JAHRBUCH

DER

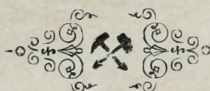
KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



XLIX. BAND 1899.

Mit 17 Tafeln und einem Bildnis.

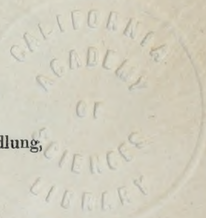


Wien, 1900.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei **R. Lechner (Wilh. Müller)**, k. u. k. Hofbuchhandlung,

I., Graben 31.



Die Autoren allein sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Inhalt.

Heft 1.

Heft 2.

Heft 3.

Heft 4.

Verzeichnis der Tafeln:

Personalstand

der

k. k. geologischen Reichsanstalt.

Director:

Stache Guido, Ritter des österr. kaiserl. Ordens der eisernen Krone III. Cl., Besitzer des Comthurkreuzes II. Cl. des königl. sächsischen Albrechtsordens, Commandeur d. tunes. Niscian-Iftkhar-Ordens, Phil. Dr., k. k. Hofrath, Adjunct der kais. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher in Halle, Ehrenmitglied der ung. geolog. Gesellschaft in Budapest, des Museumsvereines Francisco-Carolinum in Linz, der Società adriatica di scienze naturali in Triest, der naturforsch. Gesellsch. „Isis" in Dresden und des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg etc., III., Oetzeltgasse Nr. 10.

Vice-Director:

Mojsisovics Edler von Mojsvár Edmund, Ritter des österr. kaiserl. Ordens der eisernen Krone III. Cl., Commandeur des montenegrinischen Danilo-Ordens, Officier des k. italienischen St. Mauritius- und Lazarus-Ordens, sowie des Ordens der Krone von Italien, Ehrenbürger von Hallstatt, Jur. U. Dr., k. k. Oberbergrath, wirkl. Mitglied der kaiserl. Akad. der Wissenschaften in Wien, Foreign Member der geologischen Gesellschaft in London, Ehrenmitglied der Société des Natural. de St. Pétersbourg, der Soc. Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie in Brüssel, der Soc. géol. de Belgique in Lüttich, des Alpine Club in London und der Soc. degli Alpinisti Tridentini, corresp. Mitglied der kaiserl. Akad. der Wissenschaften zu St. Petersburg, der R. Academia Valdarnese del Poggio in Montevarcchi, des R. Istituto Lomb. di scienze, lettere ed arti in Mailand, der Acad. of Natur. Sciences in Philadelphia, der British Association for the Advancement of science in London etc., III., Strohgasse Nr. 26.

Chefgeologen:

Tietze Emil, Ritter des österr. kaiserl. Ordens der eisernen Krone III. Cl., Besitzer des kais. russischen Sct. Stanislaus-Ordens II. Cl., Ritter des k. portugiesischen Sct. Jacobs-Ordens und des montenegrinischen Danilo-Ordens, Phil. Dr., k. k. Oberbergrath, Mitglied der kais. Leop. Car. Deutschen Akad. der Naturf. in Halle, Vicepräsident der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien, Ehrenmitglied der königl. serbischen Akad. d. Wissensch. in Belgrad und der uralischen Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften in Jekaterinenburg, corresp. Mitglied der geogr. Gesellschaften in Berlin und Leipzig, der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau und der Société géologique de Belgique in Lüttich etc., III., Hauptstrasse Nr. 90.

Vacek Michael, III., Erdbergerlände Nr. 4.

Bittner Alexander, Phil. Dr., III., Thongasse Nr. 11.

Teller Friedrich, k. k. Bergrath, III., Kollergasse Nr. 6.

Vorstand des chemischen Laboratoriums:

John von Johnesberg Conrad, k. k. Regierungsrath, II., Paffrathgasse Nr. 6.

Geologen:

Geyer Georg, III., Kübeckgasse Nr. 9.

Bukowski Gejza v., III., Marxergasse Nr. 27.

Adjuncten:

Rosiwal August, Docent an der k. k. technischen Hochschule, II., Untere Augartenstrasse Nr. 37.

Dreger Julius, Phil. Dr., III., Ungargasse Nr. 63.

Eichleiter Friedrich, III., Thongasse Nr. 4.

Bibliothekar:

Matosch Anton, Phil. Dr., III., Hauptstrasse Nr. 33.

Assistenten:

Kerner von Marilaun Fritz, Med. U. Dr., III., Ungargasse Nr. 6.

Suess Franz Eduard, Phil. Dr., Privatdocent an der k. k. Universität, II., Afrikanergasse Nr. 9.

Kossmat Franz, Phil. Dr., III., Wildemanngasse Nr. 4.

Praktikanten:

Abel Othenio, Phil. Dr., I., Christinengasse Nr. 4.

Hinterlechner Karl, Phil. Dr., III., Geologengasse Nr. 1.

Für die Kartensammlung:

Zeichner:

Jahn Eduard, Besitzer des goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone. III., Messenhausergasse Nr. 8.

Skala Guido, III., Hauptstrasse Nr. 81.

Lauf Oscar, VII., Kaiserstrasse Nr. 8.

Für die Kanzlei:

Girardi Ernst, k. k. Rechnungsrath, III., Marxergasse Nr. 23.

Hilfsbeamte:

Wlassics Johannes, k. k. Ingenieur i. R., III., Mohsgasse Nr. 13.

Želízko Johann, III., Blattgasse Nr. 8.

Diener:

Erster Amtsdiener: Schreiner Rudolf. Besitzer des silbernen Verdienstkreuzes mit der Krone

Laborant: Kalunder Franz

Zweiter Amtsdiener: Palme Franz

Dritter Amtsdiener: Ulbing Johann

Amtsdienergehilfe für das Laboratorium: Felix Johann

Amtsdienergehilfen für das Museum:
Špatný Franz
Kreyća Alois

Heizer: Rausch Josef

} III., Rasumoffskygasse Nr. 23 u. 25.

Portier:

Erjauz Anton, Real-Invaliden-Corporal, III., Hauptstrasse Nr. 1.

Correspondenten

der

k. k. geologischen Reichsanstalt

1899.

P. Luigi Don Baroldi in Pranzo bei Riva.

Dr. August Böhm von Böhmersheim, Privatdocent an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Heinrich Fessl, Bergverwalter in Jauerburg.

Johann Grimmer, Berghauptmann in Sarajevo.

Dr. Jarosl. J. Jahn, a. ö. Professor der Mineralogie und Geologie an der böhm. technischen Hochschule in Brünn.

Ernst Kittl, Custos der geologisch-palaeontologischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Museums in Wien.

P. Desiderius Laczkó, Gymnasialprofessor in Veszprim, Ungarn.

Simon Rieger, Bergingenieur und Betriebsdirector des Quecksilberbergwerkes St. Anna am Loibl in Krain.

Joseph Schmid, k. k. Oberbergrath und Director des k. k. Montanwerkes Idria.

Dr. Franz Wähner, Docent für Geologie an der Wiener Universität.

Ausgegeben am 31. Mai 1899.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



JAHRGANG 1899. XLIX. BAND.

1. Heft.

Mit Tafel I—VI.



Wien, 1899.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung,
I., Graben 31.

Geologische Studien im Gebiete des Olt- und Oltetzthales in Rumänien.

Von Dr. K. A. Redlich.

Mit 2 lithographirten Tafeln (Nr. I und II) und 7 Zinkotypien im Text.

I. Die Kreide und das Eocän im Oltthal (Rumänien).

Der von Hermannstadt über den Rothenthurmpass Reisende gelangt bald, nachdem er die Grenze passirt hat, zu cretacischen und eocänen Sedimentgesteinen, welche ihn, theils auf archäischem, theils auf palaeozoischem Gestein lagernd, weit über den Badeort Calimanesti hinaus begleiten. Das umstehend beigefügte Kärtchen (Fig. 1) zeigt die Verbreitung der hier liegenden Schichtserie. Schon im Jahre 1895 hatte ich bei einem zweistündigen Aufenthalte in Brezoiu im Lotruthale Gelegenheit, einzelne Fossilien aufzusammeln, welche in Folge ihres indifferenten Aussehens leicht zu dem Irrthum führten, dass hier oligocäne Schichten [1]) zur Ablagerung gelangt seien. Im darauffolgenden Jahre wurde dieser Fehler so weit behoben, dass auf Grund der gesammelten Fossilien leicht das cretacische Alter der weissen Kalke von Brezoiu bestimmt werden konnte. Da weiter westlich zwischen Perisani und Pripora sich Eocänfossilien fanden, stellte ich die ganzen über jene Kalke scheinbar discordanten Complexe zum Eocän, was auch in meinem vorläufigen Berichte im Jahre 1896 [2]) zum Ausdruck kommt. Erst das gründliche Studium der letzten Jahre hat es mir erlaubt, eine genaue Ausscheidung der Schichten in diesem Gebiete auszuführen.

Der von mir studirte Theil erstreckt sich im Oltthal von Chineni an bis Calimanesti, östlich bis zum Topologthal, westlich bis in's Stanthal, einem Seitenthal des Lotru.

Die archäische Unterlage besteht grösstentheils aus Biotit-Hornblendegneissen mit pegmatitischen und aplitischen Einlagerungen. Ein Eingehen in die petrographischen Verhältnisse scheint mir deshalb nicht am Platze zu sein, da Herr Munteanu Murgoci, Assistent des petrographischen Institutes in Bukarest, diesbezüglich arbeitet und

[1]) Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt 1896, pag. 82.
[2]) Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt 1896, pag. 492.

Fig. 1.

Uebersichtskarte der Kreide und des Eocän im Oltthal.

ARCHÆISCHE UND PALAEOZOISCHE UNTERLAGE

ob. KREIDE

EOCAEN

RICHTUNG DES PROFIL IV.

in einem vorläufigen Bericht im Verein mit Professor Mrazek die wichtigsten Ergebnisse dieser Studien niedergelegt hat[1]).

Viel wichtiger als das Archäische erscheinen mir die von Munteanu Murgoci und Mrazek zum erstenmal constatirten Schichten von Brezoiu, welche zum grössten Theil die Unterlage der von uns studirten Sedimentärschollen bilden. Es sind dies Breccien und Conglomerate, welche oft sehr leicht mit Gneissen verwechselt werden können, namentlich dort, wo sie nicht grobkörnig erscheinen. „Sie bestehen aus grossen Stücken von Glimmerschiefer, Amphiboliten, Graniten, Quarz und Feldspath etc, einem Materiale also, welches aus der sogenannten unteren Gruppe der krystallinen Gesteine[2]) stammt. Ihre sedimentäre Natur ist leicht zu constatiren, wie z. B. südlich und nördlich von Calinesti in dem gegen das Dorf zu gelegenen Kamm, auf der Spitze des Mt. Sida etc. An anderen Stellen dagegen sind die Schichten namentlich im Liegenden so compact, dass sie schwer von der archäischen Unterlage unterschieden werden können. Dies ist z. B. nördlich von Calinesti der Fall. Der Gebirgszug von Olanesti, die Berge Naurutui, Mt. Sida, Mt. lui Popovici bestehen aus dieser Breccie.“ Ich selbst habe beim Studium der östlichen Partie des Gebietes diese Breccie zwischen Perisani und Pripora gegen den Mt. Sate nachweisen können, ebenso gegen den Mt. Cozia zu. Eine genaue Ausscheidung auf der Karte bleibt den Specialaufnahmen vorbehalten. Ueber das Alter dieser Schichten lässt sich, wie schon Munteanu Murgoci hervorhebt, gar nichts Näheres sagen, da sie keine Fossilien führen und in der ganzen Umgebung keine ähnlichen Gesteine getroffen werden. Sicher ist, dass sie jünger als das Archäische und älter als jurassische Schichten sind; mir möchte es scheinen, als ob ein Vergleich mit den verrucanoähnlichen Conglomeraten, die man so häufig in den Alpen und Karpathen findet, hier am Platze wäre. In dem von uns beigegebenen Profile zwischen Calinesti und Cozia bilden diese Breccien und Conglomerate eine Antiklinale. Sie lagern discordant auf den ebenfalls antiklinal gebogenen Gneissen (vergl. Profil IV auf Seite 18). Die Kreide und das Eocän sind die jüngsten Formationsglieder dieser Gegend. Sie bedecken ein weites Areal, bilden im Norden die zwei Lappen von Brezoiu und Titesti, während sie im Süden eine zusammenhängende Masse darstellen, welche von dem nördlichen Theil durch die Gebirgsgruppe von Olanesti und dem Mt. Cozia getrennt ist. Das Ganze wurde bis jetzt kurzweg mit dem Namen Flysch bezeichnet[3]).

Das tiefste Glied dieser Schichtserie ist die obere Kreide, welche fossilführend das Bassin von Brezoiu bildet. Dasselbe wird im Westen begrenzt durch das Stanthal am rechten und durch das Visilatuluithal am linken Ufer des Lotruflusses. Im Norden reicht es bis zu den

[1]) Mrazek und Murgoci: Dare de seamă asupra cercetarilor geologice din vara 1897. III Muntii Lotrului. — Raport înaintat D-lui Ministru al Agriculturei etc. Bucuresci 1898.

[2]) Mrazek: Essai d'une classification des roches cristallines de la zone centrale des Carpathes roumaines. Archives des sciences phys. et nat., 4e. ser. t. III. Genève 1897.

[3]) Sabba Stefanescu: Étude sur les terrains tertiaires de Roumanie. Contributions à l'Étude stratigraphice. Lille 1897, pag. 69.

Abhängen des Mt. lui Popovici, im Süden bis zu den niedrigen Gehängen, auf denen Brezoiu steht. Ueber den Olt herüber reicht eine schmale Zunge, welche vielleicht mit der im Osten sich weiter ausdehnenden Masse des Mt. Clocotita zusammenhängt. Diese Kreidescholle besteht aus Conglomeraten mit mergeligen Zwischenlagen, weissem Kalkstein und grauem bis braunem Sandstein ebenfalls mit mergeligen und thonigen Zwischenlagen. Alle diese Schichten zeigen in dem ganzen Bassin ein südliches Verflächen ($10-11^h$, $\sphericalangle 25-30^0$). Am rechten Ufer des Lotru, dort, wo Brezoiu steht, bleibt dieses Verflächen erhalten.

Die Kreideschichten stossen direct an die Breccie von Brezoiu an, die hier ein Verflächen von 3^h zeigt. (Die im Profil IV, pag. 18 weissgelassenen Schichten mit entgegengesetztem Fallen, an welche jene Kreideschichten im Lotruthale anschliessen, gehören nicht der Kreide an, wie man dies nach der Legende glauben sollte, der Zeichner hat vielmehr die Kreuze einzusetzen vergessen, welche als Bezeichnung für die palaeozoische Breccie angenommen wurden.) Ob wir hier eine blosse Discordanz der Kreideconglomerate auf der Breccie von Brezoiu, oder, was das wahrscheinlichere ist, eine Verwerfung gegenüber der älteren Unterlage vor uns haben, liess sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Weiter nach Westen, gegen das Stanthal zu, ist ein Verflächen nach Osten wahrzunehmen. In den tieferen Partien sind die Conglomerate gröber und bestehen zum grössten Theil aus archäischem Gestein. Nach oben zu nehmen sie weisse bis graue Kalkbrocken auf, welche in den unteren Partien ganz fehlen. Diese Kalkblöcke erreichen oft eine Höhe von 8—10 *m* und bergen eine rein senone Fauna. Sie sind bald rein kalkig, dann weiss, bald mehr sandig, dann braun, oft sind auch Brocken von Gneiss in ihnen eingeschlossen. Sie enthalten zahlreiche Foraminiferen, namentlich Orbitoiden, Korallen, Echiniden und Muschelreste, an einzelnen Stellen, zum Beispiel beim Zusammenfluss des Lotru und Olt. auch Lithothamnien. An anderen Orten kann man direct von Korallenkalken sprechen. Trotz ihres Reichthumes an Fossilien sind diese nur mit grosser Mühe zu erhalten, da sie sich aus dem dichten Kalk nur schwer herauslösen. Die Fossilien, welche ich aus den Blöcken am linken Ufer des Lotru, namentlich gegenüber der zweiten Brettsäge gesammelt habe, sind folgende:

Lithothamnium cf. turonicum Rothpletz
Orbitoides gensacica Leym.
„ *secans Leym.*
Thamnastraea cf. agaricites Goldf.
Centrastraea cf. cistella Defr.
Cladocera cf. tenuis Reuss.
Trochosmilia didyma Goldf.
Orthopsis cf. miliaris Cotteau.
Cidaris subvesicularis d'Orb.
Eschara sp.
Terebratula biplicata Brocc.
„ *carnea Sow.*

Terebratella Mrazeki n. sp.
Waldheimia Pascuensis n. sp.
Terebratulina striatula Mant.
Rhynchonella plicatilis Sow. var. pisum Gein.
Pecten cf. subgranulatus Münst.
„ *Dujardini A. Römer.*
Pecten (Amusium) inversum Nilsonn
Lima tecta d'Orb.
„ *divaricata Dujard.*
Lima ornata d'Orb.
„ *aspera Mant.*
Spondylus cf. striatus Lam.
Janira quinqueplicata Lam.
„ *aff. striatocostata Goldf.*
Ostraea ungulata Schloth.
Gryphaea vesicularis Goldf.
Exogyra sp.
Hippurites colliciatus Woodw. var. Romanica m. v.
„ *Lapeirousei Goldf.*
Radiolites sp. (Steinkern).
Dentalium sp.
Pleurotomaria sp.
Trochus sp.
Natica cf. Hörnesi Favre.
„ *rugosa Hoeningh.*
Oxyrrhina Mantelli Ag.

Die meisten von diesen Fossilien kommen im Turon und Senon vor, doch sind einzelne für das Senon so charakteristisch, dass wohl kein Zweifel über die Zutheilung der Schichten in diese Altersstufe aufkommen kann. Vor Allem ist es die Anwesenheit von *Hippurites Lapeirousei* und der Orbitoiden (*Orbitoides gensacica* und *Orbitoides secans*), welche diese Kalke als dem oberen Campanien zugehörend charakterisiren. Infolge der Lagerungsverhältnisse (es folgen nach oben, wie gleich gezeigt werden wird, Sandsteine und Mergel mit *Baculites anceps* und *Inoceramus Cripsi*) und aus der Anwesenheit von *Hippurites colliciatus var. Romanica* zu schliessen, ist es wahrscheinlich, dass diese Fossilien auch in die tieferen Theile des Campanien herabsteigen und hier dem dritten senonen Hippuritenhorizont der Gosau entsprechen würden, wie ihn Douvillé in seinen Études sur les Rudistes, l. c. pag. 193 charakterisiert. Diese Ansicht könnte ja auch in dem Umstande eine Stütze finden, als eine Variation von *Lapeirousei* (*var. crassa Douvillé*) allenthalben aus dem mittleren Campanien der Gosauschichten bekannt ist[1]) und auch einzelne Bruchstücke in unseren Ablagerungen dieser Species angehören dürften. Festgestellt erscheint somit, dass diese Kalke dem Senon angehören und zwischen dem mittleren und oberen Campanien zu stehen kommen.

[1]) Douvillé: Étude sur les Rudistes. Memoires de la soc. geol. de France, Paléontologie, Tom. VII, fasc III, pag. 222 Paris 1897.

Ueber diesen Kalken folgen scheinbar discordant Sandsteine, welche im Puria Stupenita, dem nächsten Bachlauf vom Stanthal, in einem Steinbruch aufgeschlossen sind. Grosse Inoceramen bis zu 30 – 40 *cm* Durchmesser und zahlreiche Landpflanzenreste sind namentlich in den mergelig - sandigen Zwischenlagen eingeschlossen. Der sehr charakteristische *Inoceramus Cripsi* lässt es sofort erkennen, dass wir es abermals mit dem oberen Senon zu thun haben. Die Sandsteine werden nach oben zu immer dünnbankiger, die grauen Mergel und Tegelzwischenlagen dagegen mächtiger. In diesen hangenden Sandsteinschichten fand ich gegenüber der Kirche von Brezoiu gleich über der Brücke folgende Fauna:

Orbitoides Faujasi Bronn.
„ *secans Leymerie*
Astrocoenia sp.
Actinacis Haueri Rs.
Serpula filiformis Sow.
Pecten (Amusium) inversum Nilsonn
Avellana sp.
Anisoceras cf subcompressum Forbes.
Lytoceras sp. aus der Gruppe des *Timoteanum Major.*
Baculites anceps Lam.

Die mergeligen Zwischenlager sind voll von Orbitoiden, von denen ich *Orbitoides Faujasi Bronn.* und *O. secans* nennen möchte. Ein nummulitenähnlicher Durchschnitt fand sich auch hier. Da jedoch keine weiteren Exemplare gefunden wurden, kann ich nur sagen, dass jenes Individuum spiralig sich deckende Umgänge mit grossen Kammern zeigt. Schliesslich finden sich am rechten Ufer des Lotru vor der Umbiegung in das Stanthal, Sandsteine, die zahlreiche Brachiopodenreste führen. Da sich aus diesem groben Sandsteine keine Schalenexemplare herauslösen liessen, so kann man diese Brachiopoden nur als *Rhynchonella* aus der Gruppe der *plicatilis Sow.* bestimmen.

Alle Fossilien, von den Schichten mit *Inoceramus Cripsi* an, gehören dem oberen Senon an. Wie ist nun die scheinbare Discordanz der Kalke mit den fast gleichalterigen Sandsteinen, Mergeln und Conglomeraten zu erklären? Die ganze Stellung dieser Kalke innerhalb der Conglomerate ist eine höchst eigenthümliche. Anfangs glaubte ich auch wirklich an eine thatsächliche Discordanz, solange ich die über diesen Kalken, folgenden Sandsteine für Eocän [1]) hielt. Wir sehen am Eingang des Lotruthales aus dem Oltthal die senonen Kalke mit einem Verflächen nach Nordost und einem Winkel von 60—70°, darüber folgen die Conglomerate und Sandsteine mit südlichem Verflächen, von welchen ich ebenfalls gezeigt habe, dass sie senonen Alters sind (siehe die nachstehende Fig. 2).

Gehen wir am linken Ufer des Lotruflusses aufwärts, so treffen wir an zahlreichen Stellen dieselben Kalke mit der gleichen Fossilführung.

[1]) Geologische Studien in Rumänien, II. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1896, pag. 493.

Es sind Blöcke, von denen einzelne eine Höhe von mehreren Metern erreichen. Ueberall kann man leicht die Blocknatur nachweisen. An einer einzigen Stelle ist das nicht möglich, d. i. im Oltthal, oberhalb Golotreni. Hier fussen die Kalke so tief, dass man ihr Liegendes nicht sehen kann. Aber auch sonst überall, wo ich diese Kalke wahrnahm, waren immer nur Blöcke, freilich oft von ausserordentlicher Grösse, so am Wege von Pripora nach Poiana, am Wege von Gausani nach Griblesti und an vielen anderen Stellen mehr. Diese Blöcke

Fig. 2.

Die Kreideschichten am Zusammenfluss des Lotru und Olt.



a = Senone Hippuritenkalke.

b = Conglomerate, Sandsteine und mergelige Zwischenlagen mit *Baculites anceps Lam.*

sind nichts anderes als ein Zerstörungsproduct einer innerhalb des Conglomerates gebildeten Kalkbank mit Hippuriten, so dass in den tieferen Partien der Conglomerate die Kalke fehlen und erst nach oben zu überhand nehmen.

Da in der ganzen Masse von Brezoiu das Verflächen ein südliches bleibt, so geht daraus hervor, dass die Liegendpartien nicht jünger als Senon sein können, somit der ganze Complex der oberen Kreide angehört. Die beiden Schollen im Stanthal sind gleichfalls der oberen Kreide zuzurechnen, wie dies aus dem Fund eines Actäonellendurchnittes daselbst hervorgeht.

Wenden wir uns nun weiter ostwärts an das andere Ufer des Olt in das Thal von Baiesti, so kommen wir zu einem Gneissrücken, der das Bassin von Brezoiu von dem von Titesti trennt. Im Thale von Baiesti treffen wir nach einstündiger Wanderung auf Conglomerate mit einem Verflächen von 3—4^h. In ihnen kommen noch jene senonen Kalkblöcke vor. Dieses Verflächen bleibt auf dem Wege nach Perisani und Pripora dasselbe. Wir steigen also in das Hangende, das wir oberhalb Perisani, auf der Bezirksstrasse bei der neuen Brücke, fossilführend erreichen. Zahlreiche Nummuliten und Alveolinen bedecken hier den Boden. Diese gehören folgenden Species an:

Alveolina longa Cz.
Nummulites contortus Desh.
„ *perforatus d'Orb.*
„ *Ramondi Defr.*
Orbitoides sp.

Das nordöstliche Verflächen bleibt nun dasselbe bis oberhalb Titesti. Im Walde nördlich von Titesti konnte ich mehrmals dasselbe abnehmen. Bei einer Quelle fand ich abermals einzelne Nummuliten. Den Fundort näher zu präcisieren fällt mir sehr schwer, da er mitten im Walde in einer Bachrinne liegt, ohne dass in der Nähe irgend ein Weg und Steg sich befänden. Der einzige Anhaltspunkt wäre der, dass jenes Wässerchen in den Riu Barbului fliesst, der seine Richtung gegen Titesti nimmt.

Das Verflächen ändert sich, sobald wir von Titesti nach Norden wandern, u. zw. oberhalb Bumbuesti 8^h, auf der Strasse von Voisoara nach Griblesti 9^h. Die zahlreichen Nummuliten, die ich sowohl bei Perisani als auch oberhalb Titesti gesammelt habe, beweisen zur Genüge, dass wir es hier mit Eocän zu thun haben. Dieses bildet die Form einer breiten Synklinale, was auch Sabba Stefanescu in seiner Arbeit über die Stratigraphie des Tertiärs hervorhebt[1]). Wenn es nun zweifellos ist, dass wir über Titesti hinaus Eocän vor uns haben, so glaube ich trotzdem nicht fehlzugehen, wenn ich die nördliche Partie des Beckens von Titesti der Kreide zuzähle. Vor Allem gehen wir ja thatsächlich in das Liegende, wie das Verflächen von 8^h und 9^h beweist, was aber noch auffallender ist, das ist wieder das Ueberhandnehmen jener grossen senonen Kreideblöcke, sowie der gleiche petrographische Charakter der Kreidescholle von Brezoiu.

Der ganze südliche Theil, der bei dem Orte Baiesti und Pripora beginnt, von hier sich immer mehr verbreitert und bis an die Südgrenze unseres Kartenblattes zu verfolgen ist, wurde dem Eocän zugezählt, obwohl es auch hier möglich ist, dass die Liegendpartien der oberen Kreide angehören. Fossilführende Punkte wurden nur auf dem Wege von Pripora nach Poiana und in dem Bachbette gegen den Mt. Clocotita gefunden. Ueberall trifft man hier auf Nummuliten, die ganze Bänke von Nummulitenkalk bilden; in ihnen finden sich neben dem *Nummulites contortus Desh.*, *Spondylus cf. asiaticus d'Arch* und zahl-

[1]) Sabba Stefanescu: Étude sur les terrains tertiaires de Roumanie, l. c. pag. 70.

reiche Pectenabdrücke. Da von hier aus das Verflächen ein süd-süd-östliches verbleibt, gegen Cozia zu sogar ein rein südliches wird und da überdies weiter im Osten anschliessend an unser Gebiet Sabba Stefanescu[1]) im Topologthal ebenfalls Nummuliten des mittleren Eocän gefunden hat, so habe ich die ganze Partie als Eocän ausgeschieden. Petrographisch besteht der ganze Complex zu unterst aus grauem Sandstein mit mergeligen Zwischenlagen, wie sie auf der Strasse im Oltthal oberhalb Cozia aufgeschlossen sind, im Hangenden aus Conglomeraten ebenfalls oft mit sandigen und mergeligen Zwischenlagen. Die Schichtfolge ist also umgekehrt, wie in der oberen Kreide von Brezoiu, wo gerade die Liegendschichten aus Conglomeraten, die Hangendschichten dagegen aus Sandstein mit mergeligen Zwischenlagen bestehen. Das Ganze hat den echten Flyschcharakter, überall treffen wir Hieroglyphen, sowohl in der Kreide als auch im Eocän. Es ist daher eine Trennung dieser beiden Schichtstufen auf Grund petrographischer Merkmale kaum möglich, wenn nicht Fossilfunde die Präcisirung des Alters erlauben.

Eine auffallende Erscheinung jenes Gebietes will ich nicht unerwähnt lassen. Es sind die schwefelwasserstoffführenden Quellen, die allenthalben den Flyschgesteinen entströmen. Neben denen von Calimanesti sind es schwächere Quellen in der Umgebung von Brezoiu, welche unsere Aufmerksamkeit erregen. Namentlich ist es eine im Thale Doabrei, einem Seitenthale des Lotru an seinem linken Ufer, gegenüber der Kirche von Brezoiu, die sich dadurch auszeichnet, dass mehrere Meter ober ihr eine zweite Schichtquelle entspringt, die süsses Wasser führt.

Zum Schlusse möchte ich noch unser Kreide- und Eocänvorkommen mit den bis jetzt studierten nächstgelegenen Partien vergleichen und da werden wir durch die ausserordentlich werthvolle Arbeit von Popovici-Hatzeg[2]) auf die Umgebung von Campulung und Sinaia gewiesen. Conglomerate und Mergel bilden hier die Kreide. Die ersteren enthalten eine cenomane Fauna, während die darüber liegenden Mergel senonen Alters sind. Das Eocän folgt theilweise als Nummulitenkalk mit darüber lagernden Conglomeraten, theilweise als Flysch, das sind Conglomerate und Sandsteine mit mergeligen Zwischenlagen.

Aus dem oberen Oltthal auf ungarischer Seite erwähnt Herbich[3]) Conglomerate, aus welchen er an einer Stelle bei Uermös[4]) Fossilien der ganzen oberen Kreide gesammelt hat. Es scheint daher, als ob die petrographische Ausbildung der Kreidesedimente von Cenoman aufwärts in den südlichen Karpathen dieselbe geblieben sei. Anders steht es mit der palaeontologischen Entwicklung. Während wir an

[1]) Ibidem pag. 72.

[2]) Popovici: Étude géologique des environs de Campulung et de Sinaia. Thèse presentée a la fac. des sciences de Paris, pag. 121. Paris, Georges Carré et C. Naud. Editeurs. 1898.

[3]) Herbich: Das Széklerland mit Berücksichtigung der angrenzenden Landestheile. Mitth. d. Jahrb. der kön. ung. geol. Ges. 1878, pag. 243.

[4]) Herbich: Ueber Kreidebildungen der siebenbürgischen Ostkarpathen, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 368.

vielen Stellen in Siebenbürgen und auch an unserem Fundorte zahlreiche Hippuriten finden, so dass man direct von Hippuritenkalken sprechen kann, fehlen diese an anderen Punkten vollständig und sind durch eine reiche Ammonitenfauna ersetzt, wie z. B. an dem von Herbich beschriebenen oben citirten Fundort von Uermös.

Schliesslich möge nochmals darauf hingewiesen werden, dass bis jetzt ähnliche senone Blockkalke in dem südlichen Karpathenzug noch nicht gefunden wurden. Auch das Eocän ist überall gleich entwickelt.

II. Die Gegend zwischen Cernadia und Polowratsch.

Zwischen Cernadia und Polowratsch erheben sich weithin sichtbar weisse Kalke, welche dieser Gegend das charakteristische Gepräge verleihen. Sowohl die Karte des geologischen Bureaus [1]) als auch jene von Draghicenu [2]) verzeichnen an dieser Stelle oberjurassische Kalke, ohne dass das Hangende und Liegende einem besonderen Studium unterworfen worden wäre. In den von mir in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt 1895, pag. 330 und 1896, pag. 82 gegebenen Reiseberichten, habe ich in Bezug auf die Schichtenfolge in dem hier zu besprechenden Gebiete Ansichten ausgesprochen, welche ich heute nach dem Abschlusse meiner Studien auf Grund wiederholter Begehungen, bei denen ich neue bessere Aufschlüsse zu finden so glücklich war, nicht mehr aufrecht erhalten kann.

Die Unterlage besteht grösstentheils aus Gneissen mit granitischen Zwischenlagen. Nördlich von Cernadia bis gegen das Thal des Galbin sind es Biotitgneisse. Diese sind deutlich geschichtet mit einem südlichen Verflächen bei steiler Schichtstellung und biotitreich. Unter dem Mikroskope sieht man ein Aggregat von farblosen, wasserhellen Quarzkörnern, durch Muscovitschuppen und getrübte Feldspathkrystalle, deren Elemente meist zähnig ineinander greifen, unterbrochen. Die Quarzkörner zeigen in der Regel stark undulöse Auslöschung, zuweilen erscheinen sie auch zwischen gekreuzten Nicols zwillingsartig gestreift. An den Feldspathen beobachtet man nicht allzu selten mikroklinartige Zeichnung, was wohl als Wirkung des Gebirgsdruckes aufzufassen ist [3]). Reichliche Mengen eines dunkelbraunen Biotits zum Theil in Chlorit verwandelt, spärliche Nadeln von Apatit und Körner von Zirkon vervollständigen das Bild.

Die oben erwähnten granitischen Partien in den Gneissen gestatten folgende Beobachtung: Sie bilden ein feinkörniges bis mittleres Aggregat ohne Andeutung einer Parallelstructur. Der Feldspath ist wohl seiner Hauptsache nach Orthoklas, doch kommen einzelne Körner von Mikroklin und Plagioklas vor. Von Glimmer finden sich

[1]) 1888: Harta geologica generala a Romaniei lucratà de membri bioraului geologic sub directionea Dlui G. Stefanescu.

[2]) 1890, Draghicenu. Geologische Uebersichtskarte des Königreiches Rumänien, 1:800.000. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Band XL.

[3]) Brauns. Die optischen Anomalien der Krystalle, pag. 135. Leipzig 1891.

sowohl Biotit als auch Muscovit, doch beide in verhältnissmässig geringen Mengen [1]).

Nach den Angaben von Munteanu Murgoci aus dem benachbarten Paringugebirge [2]), wären diese Gneisse nichts anderes, als palaeozoische Gesteine, die ihr krystallinisches Aussehen einer metamorphen Umwandlung durch die in der Nähe befindlichen Granit- und Granulitmassen verdanken, und sich in ununterbrochener Linie von Baia di Arama bis hierher verfolgen lassen.

Diese Gneisse mit granitischen Partien bleiben als Unterlage der sedimentären Massen bis in die Gegend des Galbinthales, wo Granite die Gneisse durchbrechen. Weiter gegen Osten bei Polowratsch ist das Archäische durch Gneisse vertreten. Hier kann man wohl mit Recht von Muscovitgneissen sprechen, da der Biotit gegenüber dem Muscovit weit zurücktritt. Der Feldspath zeigt auch hier eine stellenweise recht deutliche Mikroklinstructur.

Ueber diesen Schichten folgt ein lichtes, einem Aplite makroskopisch nicht unähnliches Gestein. Die Betrachtung der Dünnschliffe lehrt jedoch, dass es aus Quarzfragmenten, sehr spärlichen Resten von polysynthetisch verzwillingten, stark zersetzten Feldspathen und kleinen Muscovitschuppen besteht. Die beiden erstgenannten Gemengtheile, insbesonders aber der Quarz, zeigen eine stark undulöse Auslöschung. Das Gestein ist ein Sandstein, welcher wahrscheinlich dem durch Druck wieder verfestigten Granitgrus seinen Ursprung verdankt und kann mit dem Brongniart'schen Namen Arkose bezeichnet werden. Diese Arkose kennt Mrazek [3]) bereits aus dem Vulkangebirge und hat sie bis in das Thal des Ghilorcelu verfolgt. Dies ist jenes Thal, bei welchem im Westen unser Kalkmassiv beginnt. Von hier aus ziehen die Arkosen weiter bis gegen das Galbinthal, wo sie auskeilen. Mrazek hält sie auf Grund von Vergleichen mit Arkosen des Banates für liasisch. Fossilien liessen sich darinnen nicht finden.

Eine auffallende Erscheinung zeigt diese Arkose im Thale beim zweiten Kalkofen am Wege von Novaci nach Cernadia (im Folgenden werde ich das Querthal, das bei diesem Kalkofen endigt, kurzweg das der Pleasa nennen). Dringt man in jenes Thal vor, so trifft man auf graue Gesteine, welche mir im Felde als metamorphe Linsen innerhalb dieser Arkose erschienen, so dass ich ihre Lagerung nicht weiter verfolgte.

Unter dem Mikroskope stellt sich nun heraus, dass wir es mit einem Fibrolithgneiss zu thun haben. Das feinkörnige, ziemlich biotitarme Gestein zeigt im Dünnschliff unter dem Miskroskope folgendes Bild. (Siehe die Fig. 3.) Das aus reichlichen Mengen von Quarz und

---

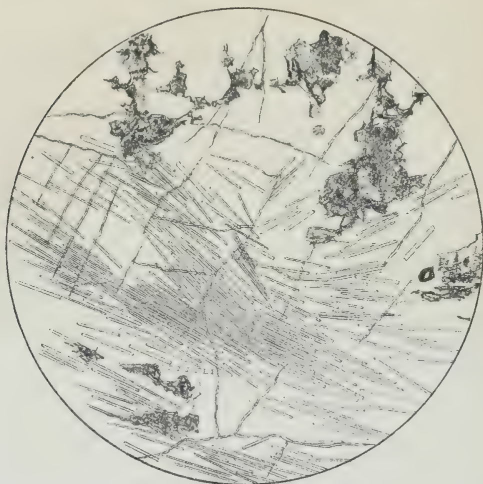
[1]) Die Stücke, welche dieser Beschreibung zu Grunde liegen, sind im Thale des Ghilorcelu und in dem der Pleasa gesammelt. Herr M. Murgoci, der sie in meinen Aufsammlungen sah, erkannte dieselben sofort als Gesteine, die jenen Metamorphosen des Paringgebirges gleichen.

[2]) M. Murgoci: Dare de reama cercetarilor geologica din Vara 1897 II Manioul Paringu. Bucaresci 1898.

[3]) L. Mrazek: Dare de seama asupra cercetarilor geologice din Vara 1897. I. Partea de E. A. Muntilor Vulcan, pag. 15. Raport inaintat D-lui Ministru Agiiculturei. Bucuresci 1898.

spärlichem Feldspath bestehende Aggregat bildet etwa $^4/_5$ der ganzen Gesteinsmasse. In diesem Aggregat gleichsam eingebettet finden sich Biotitlamellen und spärliche Muscovitschuppen. Einzelne isotrope Körner mit auffallend starkem Relief sind Granat. Ab und zu erscheinen in dem Gesteine grössere Partien von Quarz, welche ganz durchspickt sind von äusserst dünnen (0·001—0·003 *mm*), langen Nadeln, genau so wie in dem von Becke untersuchten Fibrolithgneiss[1]) von Fuglau im niederösterreichischen Waldviertel, den ich

Fig. 3.



Fibrolithgneiss aus dem Thale der Pleasa bei Cernadia in Rumänien.

Die Sillimanitnadeln sind durchschnittlich dünner als in dem Gneisse von Fuglau. Die dunkleren Stellen enthalten Biotitlamellen und trübe Zersetzungsproducte des Feldspaths.

des Vergleiches wegen in Fig. 4 abgebildet habe. Die geringen Dimensionen der Nadeln verhindern die optische Prüfung, doch ist die Aehnlichkeit der Gesteine überhaupt eine so grosse, dass an der Richtigkeit der obigen Bestimmung nicht gezweifelt werden kann. Diese Laboratoriumsbeobachtung würde eher dafür sprechen, dass die Arkose auf dem Fibrolithgneiss ruht, dass wir es daher vielleicht nur mit einem aus nächster Nähe herbeigerollten Block von jenem Gneiss zu thun haben. Da es nun natürlich nicht mehr möglich ist, jene Stellen

[1]) Becke. Die Gneisformation des niederösterreichischen Waldviertels. Tschermak's mineral.-petr. Mittheilungen, IV. Bd., pag 213. — Die Dicke der Sillimanitnadeln beträgt nach meinen Messungen (0·001—0·01 *mm*).

zu besuchen, so muss ich die Stellung dieser Fibrolithgneisse innerhalb des Schichtsystems offen lassen.

Ueber diesen Sandsteinen folgen die weissen oberjurassischen Kalke. An ihrer Basis sind dieselben oft geschiefert mit thonigem Zwischenmittel, wie z. B. beim Kloster Polowratsch. Sie haben bald graue, bald weisse Farbe. Einzelne unbestimmbare Nerineen und Korallen sind die ganze palaeontologische Ausbeute. Diese wurden in losen Blöcken im Galbinthal gefunden. Diese Kalke bilden bei Cernadia

Fig. 4.



Fibrolithgneiss von Fuglau, Nied.-Oest., Waldviertel.

Sillimanitnadeln zu Bündeln vereinigt, mit Quarz verwachsen. Lappen von Biotit und grosse Körner von Granat.

zwei Antiklinalen, zwischen welche der Flysch synklinal eingefaltet ist (s. Profil I auf Seite 18). Die südlichere verliert sich gegen Osten unter den Flysch, während die nördliche sich nach Osten fortsetzt, im Thale der Pleasa von einer Antiklinale des Arkosensandsteines unterbrochen wird, an welcher Stelle eine Schlucht am linken Ufer des Baches sichtbar ist (s. Profil II auf Seite 18). Soweit sich hier in dem fast ungeschichteten, von Clivage durchsetzten Kalkstein ein Verflächen abnehmen lässt, scheinen sich diese Kalke noch einmal nach Norden synklinal einzubiegen. Wie schon Mrazek [1]) hervorhebt, weisen

[1]) Mrazek: Dare de seama asupra cercetarilor geol din vara 1897. I. Partea de E A. Muntilor Vulcan, l. c. pag. 20.

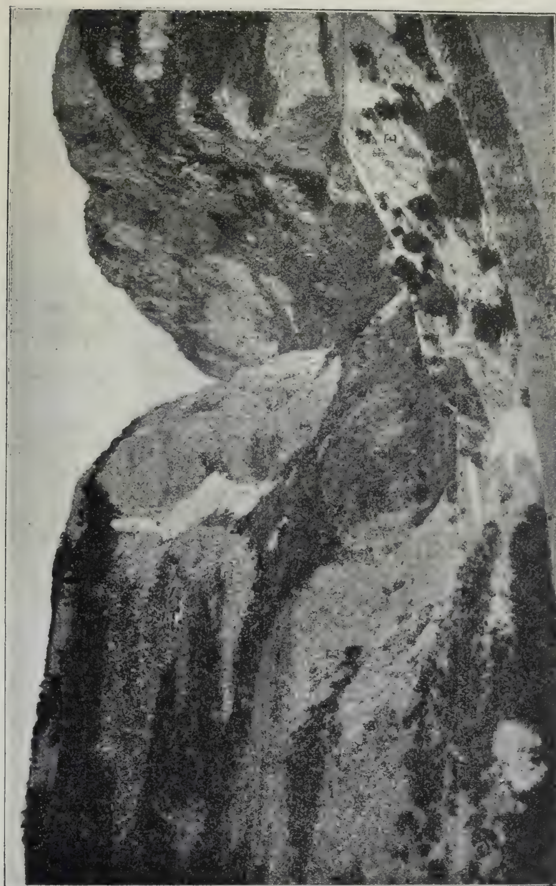
alle diese Kalksteine das Karstphänomen auf. „Ueberall, wo wir entwaldete Thäler finden, bedecken grosse Trümmermassen den Boden. Unzählig sind die Grotten, die tief eingerissenen Thäler, die Spalten, Löcher und die unterirdischen Quellen.“ So finden wir Thäler, wie die des Oltetz und der Cernea, die tief eingerissene Canons darstellen, solange sie in den Kalken ihr Bett eingegraben haben [1]). Zahlreiche Grotten, wie die von Polowratsch, von denen die grösste an der Ostseite des Oltetzthales liegt, während drei kleinere am entgegengesetzten Ufer in schwindelnder Höhe sich befinden, säumen das Thal ein. Im letzteren findet sich Salpeter, den Einwohnern schon lange bekannt und zur eigenen Pulvererzeugung verwendet. Bei Baia di fer, an der Einmündung des Galbin, finden wir eine Höhle mit Guano, aus der Munteanu Murgoci den Zahn eines *Ursus spelaeus* erwähnt [2]). Auch bei Cernadia ist eine Höhle, von der der letztgenannte Verfasser glaubt, dass sie mit der von Baia di fer zusammenhänge. Oft kommen auch aus dem Kalkstein unvermittelt Quellen hervor, wie z. B. bei Cernadia. Diese Kalke sind Reste einer zusammenhängenden Kalkmasse, die den ganzen Südrand der Karpathen eingesäumt haben. Sie finden sich bald in grösserer, bald in kleinerer Ausdehnung sowohl östlich und westlich, als auch nördlich von unserem hier zu beschreibenden Gebiete. Ueberall sind sie leicht an ihrer grauen Farbe zu erkennen. Was ihr Alter anbelangt, so können wir sie mittelst Analogie dem oberen Jura zuweisen. Ob die Kalkschiefer an ihrer Basis ebenfalls dem oberen Jura zuzuzählen sind oder dem Dogger angehören, lässt sich in dieser fossilarmen Gegend nicht bestimmen. Als jüngeres Glied folgt über diesen Kalken der Flysch. Der Flysch ist in Form von Sandstein, rothen und grünen Schiefern und gebankten Kalken mit thonigem und sandigem Zwischenmittel ausgebildet. Eine Störung trennt ihn im Süden von den Kalken, er scheint am ganzen Südrande auf dem jurassischen Kalke hinabgesunken zu sein, was namentlich beim Kloster Polowratsch deutlich sichtbar wird. Dass das weiche Material der gebirgsbildenden Kraft wenig Widerstand entgegengesetzt hat, zeigt sich deutlich in der synklinalen Einfaltung des Flysch nördlich von Cernadia. Das genaue Alter dieser Flyschpartie zu bestimmen, ist wiederum in Folge der Fossilarmuth dieser Schichten unmöglich. Der einzige Anhaltspunkt wäre ein Vergleich ähnlicher Schichten in den Alpen, wo die rothen und grünen Schiefer innerhalb des Flysches als der unteren Kreide angehörig betrachtet werden.

Jüngeres Tertiär reicht discordant über den Flysch hinauf bis an die Jurakalke. Von Cernadia lässt es sich am Südrand bis gegen Polowratsch verfolgen. Es besteht aus Leithakalken und darunter aus lichtgrünem Tegel. In dieser Ausbildung legt sich eine Partie des Tertiär mit südlichem Verflächen direct an die Jurakalke. Von dieser durch den Flysch getrennt, kann man eine zweite südliche Ablagerung ebenfalls mit südlichem Einfallen betrachten, auf welcher Cernadia steht. In den an den Jurakalken gelegenen höheren Partien

[1]) Mrazek: Quelques remarques sur le cours des rivières en Vallachie. Annuaire du Musée geol. de Bucarest 1896, pag. 19.

[2]) Munteanu Murgoci: Calcare si fenomene de Erosione in Carpatii meridionali. Buletinul societatii de sciinte. An. VII, Nr. 1. 1898, pag. 14.

Fig. 5.



Das Oltetzthal beim Kloster Polowratsch.

x = Jurassische Schiefer. — J = Oberjurassische Kalke — E = Flysch.
(Das Profil III ist am linken Ufer genommen.)

hatte ich Gelegenheit, zahlreiche Fossilien zu sammeln, namentlich in einer am linken Ufer des Pleasathales gelegenen Wasserrinne. Die Leithakalke sind gelbweiss bis grau, enthalten dort, wo sie an die Jurakalke stossen, zahlreiche Brocken derselben und sind an einzelnen Stellen, so namentlich gegen den Ghilorcelu Rinku reich an *Lithothamnium ramosissimum*-Knollen. Neben diesen konnte ich in ihnen noch folgende Fossilien sammeln:

Cypraea sp.
Cerithium cf. rubiginosum Eichw.
Bulla sp.
Trochus sp.
Monodonta angulata Eichw.
Pectunculus pilosus Linn.
Arca Noae Linn.
Cardium aff. hispidum Eichw.
Chama sp.
Lima cf. sqamosa Polli.

Ausserdem enthält das Gestein noch zahlreiche Foraminiferen, welche Durchschnitte von Quinqueloculinen und Triloculinen darstellen, die jedoch in diesem Zustand nicht bestimmbar sind.

Vor Allem herrscht jedoch *Alveolina melo d'Orb.* vor, welche an manchen Stellen geradezu gesteinsbildend auftritt.

Es ist also kein Zweifel, dass wir marine Kalke der Uferzone vor uns haben, welche mit den Leithakalken des Wiener Beckens vollständig übereinstimmen. Die darunter liegenden Tegel, welche oft von harten Conglomeratbänken unterbrochen werden, enthalten neben zahlreichen Polystomellen, Sphäroidinen und Truncatulinen folgende Fossilien:

Ringicula buccinea Desh.
Mitra recticostata Bell.
„ *striatula Brocc.*
Pleurotoma n. sp. (verwandt mit *Pl. striatula*).
Turritella bicarinata Eichw.
„ *turris Bast.*
„ *cf. terebralis Lam.*
Trochus sp.
Odontostoma cf. plicata Mont.
Natica helicina Brocc.
Rissoa Lachesis Bast.
Dentalium incurvum Ren.
Corbula gibba Olivi.
Nucula nucleus Linnée.
„ *Mayeri Hörn.*
Venus sp.
Pecten cf. Reussi Hörn.
Ostraea cochlear Polli.
Echinidenstachel.
Lamna elegans Ag.

Diese Tegel sind daher nach ihrer Fauna eine Facies des oberen Theiles der zweiten Mediterranstufe und könnten am besten mit den Ablagerungen von Gainfahrn und Steinabrunn verglichen werden. Wie schon erwähnt, zieht sich das Miocän gegen Osten weiter und wird in einer Entfernung von zwei Stunden im Oltetzthal in Form von groben Conglomeraten und schwarzen Kalken wieder aufgedeckt angetroffen. Es legt sich hier an den Flysch und ist nur in dem tief eingerissenen Thal sichtbar, da jüngere Schottermassen das Ganze überdecken.

Die schwarzen Kalke enthalten zahlreiche Litothamnien und Foraminiferen, von denen auch hier *Alveolina melo d'Orb.* vorherrscht. Ueberdies konnte ich aus ihnen noch folgende Fossilien herauspräpariren und bestimmen:

Conus ventricosus Bronn.
Cypraea sp.
Cerithium scabrum Olivi.
Rissoina pusilla Brocc.
Rissoa sp.
Lithodomus avitensis Mayer.
Hinnites sp.
Modiola sp.
Gastrochaena dubia Renn.
Serpula sp.
Vermetus intortus Lam.
Cidaris cf. Schwabenaui Laube.
Heliastraea Reusseana M. Edw. et H.

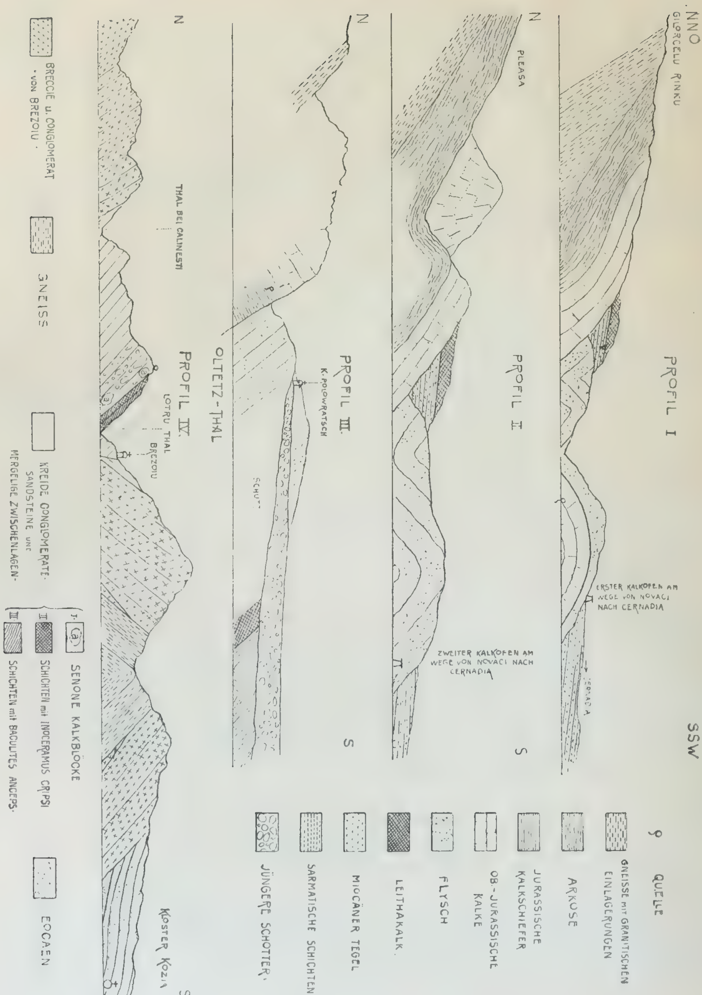
Gegen Süden schliesst sich an das Miocän concordant das Sarmatische an. Im Oltetzthal beginnt es mit einem kleinen Faltenzug (Profil III) und zeigt dann ein Verflächen gegen Süden. Es besteht theils aus Conglomeraten, theils aus zwischenlagernden Sandbänken. Die Bindemittel der ersteren enthalten eine ausserordentliche Menge von Fossilien und sind an manchen Stellen direct durch Muschelbreccien ersetzt, wie wir sie ähnlich bei Nexing in Niederösterreich antreffen. Trotz der ausserordentlich grossen Individuenzahl konnte ich nur wenige Species auffinden. Es sind dies:

Mactra podolica Eichw.
Ervilia podolica Eichw.
Cerithium disjunctum Sow.

Die Gasteropoden treten gegenüber den Lamellibranchiaten ausserordentlich zurück. Das jüngere Tertiär hat in Rumänien eine weite Verbreitung [1]) und keilt schliesslich gegen Osten [2]) im Baragan aus.

[1]) Ueber die Ausdehnung der Tertiärschichten in Rumänien gibt uns die Arbeit von Sabba Stefanescu: „Étude sur les terrains tertiaires de Roumanie. Lille, Imperimerie Bigot Frères, 1897" Aufschluss.

[2]) C. Alimanestianu: Communicare asupra sondagului din Baragan. Estras din buletinul soc. politecnice Nr. 3, 1895, Anul XI.


NNO
PROFIL I
SSW
ERSTER KALKOFEN AM WEGE VON NOVACI NACH CERNADIA
N
PLEASA
PROFIL II
S
ZWEITER KALKOFEN AM WEGE VON NOVACI NACH CERNADIA
N
PROFIL III.
K. POLOWRATSCH
S
OLTETZ-THAL
N
THAL BEI CALINESTI
PROFIL IV.
LOTRU THAL
BREZOIU
KOSTER KOZIA
S
QUELLE
GNEISSE MIT GRANITISCHEN EINLAGERUNGEN
ARKOSE
JURASSISCHE KALKSCHIEFER
OB-JURASSISCHE KALKE
FLYSCH
LEITHAKALK.
MIOCÄNER TEGEL
SARMATISCHE SCHICHTEN
JÜNGERE SCHOTTER.
BRECCIE u. CONGLOMERAT VON BREZOIU.
GNEISS
KREIDE CONGLOMERATE-SANDSTEINE UND MERGELIGE ZWISCHENLAGEN.
SENONE KALKBLÖCKE
SCHICHTEN mit INOCERAMUS CRIPSI
SCHICHTEN mit BACULITES ANCEPS.
EOCAEN

Die von mir auf vorstehender Seite gegebenen Profile I, II, III beziehen sich auf diese Studie. Profil I beginnt bei den ersten Kalköfen am Wege von Novaci nach Canadia und zieht sich nach Nordnordost, so dass das Thal von Ghilorcelu östlich liegen bleibt. Die ältesten Gesteine sind Gneisse mit granitischen Einlagerungen, darüber folgt die Arkose. Die jurassischen Kalke sind in zwei Antiklinalen getheilt, zwischen welche der Flysch synklinal eingefaltet ist. Das Miocän liegt in zwei getrennten Partien auf dem Ganzen, am Abhang des Ghilorcolu Rinku in Form von Leithakalk mit *Lithothamnium ramosissimum* und grünem Tegel, welch' letzterer am Fusse der Berge gegen das Dorf Cernadia sich fortsetzt. Beide Theile haben südliches Verflächen.

Im Osten schliesst sich Profil II an, welches die Verbesserung jenes im Jahre 1895 in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, pag. 331, gegebenen Profils enthält. Wir sehen die südliche Antiklinale der oberjurassischen Kalke bereits nicht mehr, da dieselbe unter dem Flysch getaucht ist; die nördliche Antiklinale wird durch eine Schlucht unterbrochen, in welcher der Arkosensandstein zum Vorschein kommt. Das obere Kalkmassiv scheint synklinal eingebogen zu sein, obwohl dies nur eine Vermuthung ist, da sich ein Verflächen nirgends abnehmen liess. Der Arkosensandstein liegt auch hier auf Biotitgneissen.

Schliesslich wäre das östlichste Profil zu betrachten. Die jurassischen Kalke ruhen auf Muscovitgneiss (Profil III), daran legt sich der Flysch, welcher durch eine Störung von den Kalken getrennt ist; im Thale des Oltetz trifft man die Leithakalke, auf diesen concordant das Sarmatische. Schotter bedecken theilweise den Flysch und das jüngere Tertiär. Auf ihnen steht das Kloster Polowratsch.

Palaeontologische Beschreibung der Kreidefossilien des Oltetzthales.

Lithothamnium cf. turonicum Rothpletz.

(Siehe umstehend Fig. 6.)

1891. Rothpletz: Fossile Kalkalgen aus den Familien der Codiaceen und der Corallineen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1891, pag. 313, Taf. XVI, Fig. 9, 13.

Längliche, strauchartig sich verzweigende Kalkröhrchen durchsetzen das Gestein. Sie haben einen Durchmesser von 1—1½ *mm.* Der ganze Strauch hat eine beiläufige Höhe von 3—4 *cm.* Die Zellen sind 6—10 μ breit und 10—12 μ im Hypothallium bis 31 μ lang. Gestalt und Zellengrösse stimmen recht gut mit *Lithothamnium turonicum* überein, nur der Durchmesser der Kalkröhrchen ist geringer. Da von der Fructifikation nichts zu sehen ist, so ist eine vollständig

sichere Identificirung mit *L. turonicum* nicht möglich. Herr Professor Rothpletz in München war so liebenswürdig, die Stücke mit seinen Originalen zu vergleichen, und meint, dass die geringe Dicke aus der Sterilität der Aststücke zu erklären sei, da die fertilen Stöcke stets ein kräftigeres Rindenmaterial zeigen. Eine habituelle Aehnlichkeit mit der recenten Species *L. byssoides Lam.* haben mich bewogen,

Fig. 6.

Lithothamnium cf. turonicum Rothpletz.



a) Längsbruch, den Verlauf der Aeste zeigend (nat. Gr.). — *b*) Querbruch (nat. Gr.). — *c*) Längsschnitt bei circa 200facher Vergrösserung.

Messungen der Zellgrösse vorzunehmen. Die bedeutende Breite derselben (17—19 μ) schliessen jedoch jede Identificirung aus.

Herr Professor Rothpletz theilt mir auch mit, dass das von ihm beschriebene *Lithothamnium turonicum* aus Beausset nicht aus dem Turon stamme, wie Coquand fälschlich jenen Fundort bezeichnete, dass vielmehr jene Schichten dem Senon angehören, wovon sich genannter Herr durch Autopsie überzeugen konnte.

Orbitoides secans Leymerie.

(Taf. 1, Fig. 7 *a—d.*)

1851. Leymerie: Memoire sur un nouveau type Pyrénéen. Memoires de la soc. geol. de France, II série, vol. IV, pag. 191, Taf. IX, Fig. 4 *a* und *b*.

Die obere Schale ist convex gebogen und besitzt oft einen deutlichen Knopf, die untere ist flacher. Vom Mittelpunkt gehen Tuberkeln aus, welche ihrer Anordnung nach oft unterbrochen sind, sich kreuzenden Streifen entsprechen und gegen die Umrandung hin ausstrahlen. Sie sind bereits mit freiem Auge ersichtlich und geben dem Ganzen ein chagrenirtes Aussehen. Die Grösse der Thiere schwankt zwischen 6 und 8 *mm*, die Dicke zwischen $1^1/_2$ und 3 *mm*. Ein grosser Theil hat die Form, wie sie Leymerie für diese Species abbildet (Fig. 7 *d*). Andere Exemplare erreichen wiederum eine beträchtliche Dicke (Fig. 7 *a, b, c*), die obere Schale schwillt an und erhebt sich dann knopfförmig. Diese Formen nähern sich sehr den von Noetling beschriebenen und abgebildeten *Orbitoides socialis Leym.* [1]) aus Baluchistan, sowohl in der Form als auch in der stärkeren Ornamentirung. Ein Trennen der Exemplare ist jedoch bei den vielen Uebergängen ganz unmöglich. *Orbitoides secans* fand sich sowohl in den Kalken als auch in dem darüberlagernden Bakulitensandstein.

Orbitoides gensacica Leymerie.

(Taf. II, Fig. 6 *a* und *b*.)

1851. Leymerie: Memoire sur un nouveau type Pyrénéen. Mem. de la soc. géol. de France, sér. II, tom. IV, pag. 190, pl. IX, Fig. 2 und 3.

Kreisrunde Scheiben bis zu einem Durchmesser von 30 *mm*, meistens jedoch 18—20 *mm* nicht überschreitend, bei einer Dicke von 2—3 *mm*. Die obere Schale ist leicht gewölbt, mit einer schwachen Anschwellung in der Mitte, die untere Schale ist entweder ganz flach oder schwach convex gebogen. Die Oberfläche ist mit feinen Tuberkeln besetzt, welche gegen die Mitte zu derartig gedrängt sind, dass es den Anschein erhält, als würden sie von Radialstrahlen abgelöst werden. Man gewinnt jedoch bei einem Vergleich der Exemplare die Ueberzeugung, dass diese radialartige Anordnung der Tuberkeln nur auf individuellen Eigenthümlichkeiten beruht.

Orbitoides Faujasi d'Orb.

(Taf. I, Fig. 8 *a—d.*)

1862. Reuss: Palaeontologische Beiträge. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1862, pag. 309, Taf. IV, Fig. 9; Taf. V, Fig. 1—5.

Diese in unseren Bakulitenschichten sehr häufige Form hat einen Durchmesser von 3—4 *mm*, ist dünn, scheibenförmig, unten

[1]) Noetling. Fauna of Baluchistan. Mem of the geol. Survey of India, 1897, vol. I, Part 3, pag. 8, Tab. I, Fig. 1—4.

etwas weniger gewölbt als oben, mit zugeschärftem Rande. Die Oberfläche ist mit Tuberkeln besetzt, welche oft ineinander fliessen und der Schale ein runzeliges Aussehen geben. Die von mir gesammelten Exemplare stimmen vollständig mit denen von Maestricht überein, wo sie zu den gemeinsten Foraminiferen gehören.

Anthozoa.

So zahlreich sich auch die Korallen in unseren Ablagerungen finden, so eignen sich doch die wenigsten zur specifischen Bestimmung, was mir auch von Professor Felix in Leipzig, dem ich die Stücke gesandt hatte, durch seine Bestimmungen bestätigt wurde.

Terebratula carnea Sow.

(Taf. I, Fig 5 *a* und *b.*)

1847. d'Orbigny: Terrains cretacés — Brachiopodes — Paléontologie française. Tome IV, pag. 103, pl. 513, Fig 5—8.

Diese so häufige Senonform wurde nur abgebildet, um die volle Uebereinstimmung mit den bis jetzt an anderen Orten gefundenen Exemplaren zu zeigen. Der Beschreibung ist nichts hinzuzufügen.

Terebratella Mrazeki n. sp.[1])

(Taf. I, Fig. 1 *a—e.*)

Länge	29 *mm*	27·6 *mm*	30·5 *mm*	— *mm*
Breite	26 „	23·6 „	25 „	24 „
Dicke	17·6 „	19 „	22 „	17·4 „
Länge der kleinen Klappe .	22 „	19 „	20·4 „	19 „

Die Gestalt der Schale ist oval, quer verlängert. Aus den oben angeführten Zahlenwerthen ist ersichtlich, dass die Dicke ausserordentlich schwankt, während die übrigen Grössenverhältnisse sich ziemlich gleich bleiben. Die Schalenoberfläche ist mit zahlreichen hohen aber abgestumpften Rippen verziert. Von den Wirbeln in geringer Zahl ausgehend (grosse Klappe 8, kleine Klappe 7), vermehren sie sich rasch durch Theilung, so dass man am Stirnrand 20 und mehr zählen kann. Concentrische Anwachsstreifen verleihen der Oberfläche, wenn die Schale noch erhalten ist, ein welliges Aussehen. Die grosse Klappe ist stark gewölbt und biegt in ihrem unteren Drittel gegen den Stirnrand zu unter einem stumpfen Winkel ab. Sie ist in der Mitte eingesenkt und zeigt eine tiefe Bucht an der Stirne, ferner besitzt sie einen gekrümmten, sich allmälig zuspitzenden Schnabel, der leider bei allen mir vorliegenden Exemplaren an seiner Spitze abgebrochen ist. Die Area ist breit und wird zum grössten Theile von einem zweitheiligen Deltidium eingenommen. Der Schlossrand ist schwach gebogen.

[1]) Ich benenne diese Species nach Dr. Mrazek, Professor der Mineralogie an der Universität in Bukarest.

Die kleine Klappe hat einen durch tiefe Furchen abgegrenzten Mittelwulst. Dieser ist gebildet von einer vom Schlossrand ausgehenden Rippe, welche sich bald spaltet und durch Einschübe gegen den Stirnrand vermehrt. Die Abbildung zeigt die strahlenförmige Abscheidung von einer Grundrippe zu wenig. Die Oberfläche beider Klappen ist mit einer feinen und dichten Punktirung bedeckt, welche jedoch erst unter der Loupe sichtbar wird.

Die inneren Merkmale blieben vollständig unbekannt. Durch die hohe, dreieckige Area nähert sich unsere Species der Gattung *Lyra* und *Trigonosemus*. Von ersterer entfernt sie sich durch den gekrümmten Schnabel. Von letzterer ist dagegen die Abtrennung in Folge Fehlens des Foramens und des inneren Gerüstes äusserst schwierig. Ich stelle unsere Form zur Gattung *Terebratella*, da mir nach dem Schnabelbau das Foramen gross gewesen zu sein scheint.

Am besten lässt sich *Terebratella Menardi d'Orb.* mit ihr vergleichen, von der sie jedoch leicht durch die spitzige Gestalt, durch die höhere Area und durch die Dicke unterschieden wird.

Waldheimia Pascuensis n. sp.[1])

(Taf. I, Fig. 2 *a—c*.)

Schale länglich oval, fast eben so hoch als breit. Die grosse Klappe hat einen hohen und breiten Wirbel mit einem scheinbar grossen Foramen. Sie ist in der Mitte durch zwei Rinnen flach eingesenkt und bildet eine schmale Bucht. Ein mittlerer Einschnitt lässt den Anschein erwecken, als wäre ein Septum vorhanden, da er sich jedoch nicht in das Innere fortsetzt, so fällt diese Vermuthung weg und wir haben es nur mit einem Eindruck in der Schale zu thun. Der Schlossrand ist stumpfwinkelig. Die kleine Klappe ist hoch gewölbt und erreicht unterhalb des Wirbels die grösste Dicke. In der Mitte liegt ein breiter Mittelwulst. Ein aus einem Stück bestehendes nach innen zugeschärftes Septum durchzieht zwei Drittel der Schale. Die Commissur greift nach rückwärts, um erst dort, wo Mittelwulst und Bucht zusammentreffen, sich nach vorne zu biegen. Die Ornamentirung der Schale besteht aus einer feinen, dicht gereihten Punktirung, welche jedoch erst unter der Loupe sichtbar wird; gegen den Stirnrand stellen sich an der unteren Hälfte sehr feine Längsstreifen ein.

Wiederum ist es leider nur ein Exemplar, das zur Beschreibung dieser Species benützt werden konnte. Dasselbe ist noch dazu zum grössten Theil Steinkern, so dass man die Längsstreifen, welche den Unterrand umsäumen, nur als feine Eindrücke sehen kann, die sich nicht einmal auf der Zeichnung ausdrücken liessen.

Ich habe das Exemplar nach mehreren Seiten durchschnitten, jedoch nur das tiefe Septum auf der kleinen Schale wahrnehmen können, während von dem sonstigen Armgerüst nichts erhalten ist.

---

[1]) Diese Species wurde zu Ehren des Ingenieurs Pascu, Chef des Minendienst im Domänenministerium, benannt.

In Folge des langen Mittelseptums der kleinen Klappe ist die Einreihung zu *Waldheimia* wohl gesichert.

Am nächsten steht unserer Species der *Waldheimia tamarindus Sow. var. magna Walker* aus dem Neocom. Sie ist jedoch von ihr durch den stärkeren Bau der gressen Klappe, wodurch die Commissur eine nach rückwärts geschwungene Linie annimmt, leicht zu unterscheiden.

Lima divaricata Dujard.

(Taf. II, Fig 4.)

1888—1889. Holzapfel: Mollusken der Aachener Kreide. Palaeontographica. Bd. XXXV, Taf. 27, Fig. 7, pag. 241.

Unter den zahlreichen Individuen dieser Gattung, welche ich an unserem Fundorte sammeln konnte, ist *Lima divaricata* die häufigste. Ihre Gestalt ist bald ganz oval, wie sie Holzapfel aus der Kreide von Aachen abbildet, bald etwas schief oval, den Exemplaren des Elbethalgebirges gleichend. Sie ist leicht zu erkennen an den feingekörnten Radialrippen, welche von der Mittellinie aus gegen beide Seiten divergiren und durch Spaltung sich vermehren. Als individuelle Eigenthümlichkeit wäre für unsere Exemplare zu bemerken, dass der Winkel, unter dem die Radialrippen gegen die Mitte zusammentreffen, ein spitzerer ist, als die sonst beschriebenen Exemplare ihn zeigen.

Amusium inversum Nilsonn.

1889. Griepenkerl: Versteinerungen senoner Kreide von Königslutter. Palaeont. Abh. IV, pag. 45.

Kleine, 5—7 *mm* lange und fast ebenso hohe Exemplare finden sich sowohl in den Hippuritenkalken, als auch in dem Bakulitensandstein. Die Schale ist aussen mit feinen Anwachstreifen ornamentirt, im Innern befinden sich 10 Rippen, welche durch die dünne Schale nach aussen durchscheinen. Dasselbe gilt von den Zwischenrippen, welche bis gegen die Mitte der Schale reichen und an 2 Exemplaren zu sehen sind. Die hinteren Ohren sind rechtwinkelig, von den vorderen ist nichts zu sehen.

Janira aff. striatocostata Goldf.

(Taf. II, Fig. 3 *a*.)

1862. Goldfuss: Petrefacta Germania, pag. 52, Tab. XCIII, Fig. 2 *a—g*.

Neben der *Janira quinquecostata* fand sich ein Bruchstück mit vier hervortretenden Rippen, dessen Ornamentirung in feinen Längsriffen sowohl in den Zwischenräumen, als auch auf den Rippen besteht. In Folge dieser Ornamentirung stelle ich dieses Stück in

[1]) Davidson: British fossil Brachiopoda vol. IV, suppl. Cretaceous Brach. pl. VI, Fig. 16—19, pl. VII, Fig. 5—9, pag. 49. — Palaeontographical soc. London 1874—1882.

die Nähe der *striatocostata*, wenn auch einzelne Merkmale nicht vollständig mit dieser Species übereinstimmen. Die Hauptrippen treten nur wenig hervor und die concentrischen Streifen fehlen, obwohl wir es mit einem jugendlichen Exemplare zu thun haben.

Gryphaea vesicularis Lamk.

(Taf. I, Fig. 6.)

1843. d'Orbigny: Paléontologie francaise. Terrains cretacés. Tome III, pag. 742, Taf. 487.

Diese in allen Senonablagerungen der Erde so häufige Form ist auch an unserem Fundort vertreten.

Die Oberschale ist concav aufgebaucht, am Wirbel abgeplattet, an der Seite flügelartig verlängert und mit Anwachsstreifen ornamentirt, welche ihr ein geblättertes Aussehen verleihen.

Hippurites colliciatus Woodward var. Romanica m. v.

1896. *Hippurites radiosus Desmoulins* in Redlich: Geologische Studien in Rumänien, II, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1896, pag. 82.

Ein grösseres Material von aufgesammelten Stücken lässt es unzweifelhaft erscheinen, dass uns nicht *Hippurites radiosus Desm.* vorliegt, sondern eine dem *Hippurites colliciatus Woodward* sehr nahe stehende Form, welche sich von dieser nur durch die Berippung unterscheidet.

Die untere Schale ist kegelförmig, bedeckt mit schwach abgerundeten Rippen, welche durch gleich breite und tiefe Zwischenräume voneinander getrennt sind. Die Schlossfalte (*L*) ist nur durch eine stumpfwinkelige Einbiegung angezeigt, die beiden Säulchen sind fast gleich hoch, von der Schlossfalte weit entfernt. Das vordere Säulchen (*S*) ist an der Basis verbreitet, nach oben zu abgerundet, das rückwärtige (*E*) dagegen ist an der Basis ein wenig eingeschnürt. Von den Muskeleindrücken und Zahnlöchern ist wenig zu sehen. Die obere Schale ist nicht erhalten.

Die inneren Charaktere stimmen vollständig mit dem von Douvillé[1]) abgebildeten Exemplar überein, der einzige Unterschied diesem gegenüber ist die schwache Berippung. Da diese äussere Ornamentirung an allen Exemplaren eine constante bleibt, so scheide ich unsere Species gegenüber der echten Douvillé'schen Art als *var. Romanica* aus.

Hippurites colliciatus wurde bis jetzt im Campanien in Kleinasien bei Hakim Khan und im Waggraben bei Hieflau in den gleichalterigen Schichten gefunden.

---

[1]) Douvillé: Études sur les Rudistes. Mem. de la soc. geol. de France Paléontologie. 1890—1897, Nr. 6, pag. 221, Taf. XXXII, Fig. 8 u. 9.

Hippurites Lapeirousei Goldf.

(Taf. II, Fig. 2 *a—d.*)

1890—1897. Douvillé: Études sur les Rudistes Mem. de la soc. geol. de France Paléontologie 1890—1897, Nr. 6, pag. 164, Taf. XXIV, Fig. 8 und 9.

Das einzige, gut erhaltene Exemplar zeigt so sehr die charakteristischen Eigenschaften dieser Species, dass ein Zweifel der Identificirung nicht aufkommen kann. Die Schale ist dünn, die untere Klappe ist schwach kegelförmig und nähert sich mehr dem Cylinder. Die Rippen sind geschärft, durch gleich breite Rinnen getrennt. Die obere Klappe ist bedeckt von einer Zellschichte, welche nach aussen hin in abgerundete, schwach verlängerte Poren endet, darunter liegt ein Canalsystem, das von der Mitte ausgehend, sich gegen den Aussenrand zu öfters gabelt.

Die Schlossfalte ist nur durch einen leichten Eindruck in der Schale gekennzeichnet. Die Säulchen ragen nur wenig in die Schale herein, sind breit und abgerundet, der schmale Leistenzahn hat die Form eines x, zu seinen Seiten liegt die vordere und die hintere Zahngrube.

Der hintere Muskeleindruck ist gerundet, seine rückwärtige Wand ist an dem vorderen Säulchen befestigt und reicht von hier aus gegen den Rand der hinteren Zahngrube, mit der er sich vereinigt.

Hippurites Lapeirousei findet sich namentlich im oberen Campanien der Pyrenäen und in Mästricht und charakterisirt hier das Dordonien, die Varietät *crassa* [1]) dagegen, kennt man zugleich mit *colliciatus* im mittleren Campanien der Gosau, ferner aus Bulgarien, von wo sie unter dem Namen *H. bulgaricus* von Toula [2]) beschrieben wurde.

Einzelne Bruchstücke mit dickerer Schale und gröberer Ornamentirung liessen sich zu dieser Variation stellen.

Pleurotomaria sp.

(Taf. II, Fig. 5 *a, b, c.*)

Leider ist auch diese Species nur in zwei nicht vollständig erhaltenen Exemplaren vertreten. Da sie neu zu sein scheint, will ich ihr in Folge ihrer Unvollständigkeit keinen Speciesnamen geben und begnüge mich mit der palaeontologischen Beschreibung. Die Schale ist flach kegelförmig, eng genabelt, mit fünf Windungen von fast rhombischem Querschnitt. Die Ornamentirung besteht aus Radialstreifen, über welche feine, kaum sichtbare Zuwachsstreifen setzen. Der Mundrand ist auf der Oberseite des letzten Umganges erhalten, während die Basis nur als Steinkern vorliegt. Schalenreste mit Mundrandspuren lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass dieser gegen die Kante der letzten Windung einen einspringenden Winkel gebildet hat.

---

[1]) Douvillé: Études sur les Rudistes, l. c. pag. 222.

[2]) Toula: Untersuchungen im centralen Balkan. Denkschr. d. k. Akad. der Wiss. LV. Bd., II. Partie, pag. 101, pl. III, Fig. 24.

Lytoceras aus der Gruppe des *Timotheanum Mayor.*

1895. Kossmat: Untersuchungen über die südindische Kreideformation. Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orient. IX. Bd., pag. 133, Taf. XVII, Fig. 11, 13 *a, b.*

Durchmesser	11 *mm*
Höhe der letzten Windung . .	4 *mm*
Grösste Dicke	6 *mm.*

Schon aus diesen Zahlenwerthen geht hervor, dass wir es mit einem Jugendexemplar zu thun haben. Die Umgänge wachsen rasch an, so dass die Form tief genabelt erscheint. Sechs gegen den Rücken sattelförmig ausgebogene Einschnürungen zieren die sonst glatte Schale. Der Querschnitt der einzelnen Windungen erscheint fast viereckig mit breiter Basis und Rücken. Von der Lobenlinie ist nur wenig zu sehen.

Anisoceras cf. subcompressum Forbes.

(Taf. I, Fig. 3 *a, b.*)

1895. Kossmat: Untersuchungen über die südindische Kreideformation, l. c. pag. 145, Taf. XIX, Fig. 10 *a, b,* 11 *a, b,* 12.

Diese Art ist durch ein einzelnes Bruchstück vertreten. Es ist ausgezeichnet durch einen länglich ovalen Querschnitt und besitzt als Ornamentirung zugeschärfte Rippen. Von der Lobenlinie ist nur der Aussenlobus, Aussensattel und der erste Seitenlobus sichtbar. Diese stimmen vollständig mit der von Kossmat gegebenen Abbildung der indischen Exemplare überein.

Baculites anceps Lamk.

(Taf. I, Fig. 4 *a, b.*)

1840. d'Orbigny: Paléontologie francaise. Terrains cretacés, pag. 565, Taf. CXXXIX, Fig. 1—7.

Zahlreiche Fragmente von Bakuliten mit eiförmigem, an der Siphonalseite zugeschärftem, an der Antisiphonalseite abgerundetem Durchschnitt, lassen sich in ihrer Ornamentirung und Lobenlinie leicht mit dem von d'Orbigny abgebildeten *Baculites anceps* identificiren. Die Schale ist mit halbmondförmigen Rippen versehen, welche auf der Siphonalseite beginnen, gegen den Rücken stark aufbiegen, ohne ihn zu erreichen. Die Lobenlinie ist ein vollständiges Abbild des von d'Orbigny gegebenen Bildes.

Von der langen Reihe der in den Kreideschichten des Oltetzgebietes gesammelten Fossilien habe ich nur jene zur palaeontologischen Beschreibung ausgewählt, welche erstens neu waren, zweitens durch individuelle Abweichungen gegenüber den Originalbeschreibungen Ergänzungen bedurften, und schliesslich solche, die in der Literatur bis jetzt noch selten beschrieben sind.

Ich kann diese Arbeit nicht schliessen, ohne allen denen, die mir mit Rath und That behilflich zur Seite standen, wärmstens zu danken. Vor Allem gilt dies von dem Chef des Minendienstes im Domänenministerium in Bukarest, Ingenieur Alimanestianu und Ingenieur Pascu, Herrn Professor Mrazek in Bukarest, von Professor Grossouvre in Bourges, von Professor Felix in Leipzig, Director Fuchs in Wien, Professor Höfer in Leoben, Professor Rothpletz in München und schliesslich von meinem Freunde und Lehrer Dr. Anton Pelikan, der mir bei der petrographischen Beschreibung und Abbildung helfend die Hand reichte.

Die Eisenerzlagerstätten des mährischen Devon.

Von **Franz Kretschmer**, Bergingenieur in Sternberg (Mähren).

Mit 2 Tafeln (Nr. III [1] und IV [2]) und 3 Zinkotypien im Text.

Einleitung.

Die Schwierigkeit, die nöthigen Eisenerze herbeizuschaffen, ist für viele Hochöfen der allein maßgebende Grund, dass dieselben ihre Production restringiren, oder durch den gänzlichen Verhau der leichter gewinnbaren, zuweilen fast sämmtlicher Eisenerzlager, worauf sie basirt, niedergeblasen und anderwärts übertragen werden müssen.

Die abgebauten Erzlager bedeuten einen unersetzlichen Substanzverlust, und in dem Maße als die grossen Eisenerzvorkommen in unserem Vaterlande (Eisenerz, Nutschitz, Bindt, Gyalar) durch fortwährende Steigerung der Production täglich stärker in Anspruch genommen werden, ihre leichter gewinnbaren Erzmittel successive abnehmen, verschärft sich die Situation des Erzbezuges und die kleineren Erzvorkommen gewinnen an Bedeutung; sie schieben sich gleichsam näher dem Vordergrunde und gelangen täglich mehr zur Geltung.

Von diesem Gesichtspunkte aus mag es nicht ungerechtfertigt erscheinen, durch nachstehende Studien neuerdings die Aufmerksamkeit auf eine Reihe technisch wichtiger Eisenerzlagerstätten der mährisch-schlesischen Devonformation zu lenken, welche schon im Mittelalter und in diesem Jahrhundert als Grundlage dem wichtigeren Theile der mährisch-schlesischen Roheisen-Industrie dienten, gegenwärtig aber wegen des Schwindens der Entfernungen und der dadurch begünstigten Massenproduction auf den von der Natur grossartig veranlagten Erzvorkommen zum grössten Theile ausser Betrieb stehen.

Aber nicht nur in bergmännisch-technischer, auch in geologischer Hinsicht knüpft sich besonderes Interesse an diese Erzlager, welche insbesondere durch den neuzeitigen Bergbau näher bekannt geworden sind und auch in weiteren Fachkreisen bekannt zu werden verdienen. Der Verfasser hatte als Bergbaubetriebsleiter Gelegenheit, diese Erzlager und die darauf umgehenden Bergbaue genau kennen zu lernen und übergibt hiemit seine in langjähriger Praxis erworbenen Er-

fahrungen und Beobachtungen der Oeffentlichkeit, in der Hoffnung und Zuversicht, dass dies dem vaterländischen Bergbau zum Nutzen gereichen möge.

I. Geologischer Theil.

Der nordöstlich des Marchthales verbreitete Devon Mährens und des angrenzenden Schlesien beherbergt ausser einigen vereinzelten untergeordneten Vorkommen drei grössere, deutlich ausgeprägte Eisenerzlagerzüge, und zwar vom Liegenden zum Hangenden fortschreitend:

1. Die in bergmännisch-technischer Hinsicht wichtigste Erzablagerung in der Umgebung von Mährisch-Aussee, welche bei Meedl, Storzendorf, Dörfel und Treublitz einsetzt, dagegen im Hellbusch bei Trübenz, bei Pürkau, Janowitz erzarm ist und erst am Urlichberge bei Klein-Mohrau ihre reiche Fortsetzung findet. Dieser Erzlagerzug gehört — wie später nachgewiesen wird — dem Unterdevon an.

2. Ebenfalls noch im Unterdevon, aber dicht an der Grenze gegen das Mitteldevon taucht der zweite Erzlagerzug am Pinker Berge nächst Mährisch-Neustadt aus der umgebenden March-Oskawa-Niederung empor und streicht in einem im geognostischen Sinne ununterbrochenen Zuge über Schönwald, Pinkaute, D.-Eisenberg, Hangenstein, Bittenwald bei Römerstadt, Klein-Mohrau nach Neu-Vogelseifen und Morgenland.

3. Nahe der Formationsgrenze gegen die Culmschichten folgt der von mir bereits früher beschriebene Zug der Diabasgesteine [1]), in deren Begleitung Eisenerze auftreten, welche den dritten Erzlagerzug bilden; dieselben setzen bei Sternberg im SSW ein und streichen über D.-Lodenitz, Bärn, Raudenberg, Bennisch bis Lichten im NNO.

Das Hauptstreichen dieser Erzlagerzüge verlauft conform mit den übrigen Gliedern der Devonformation nach 2h 7gd; demselben allgemeinen Streichen folgen die unterteufenden archäischen und die auflagernden Culmschichten.

Betrachtet man die orographischen Verhältnisse des Hohen Gesenkes in unserem Gebiete, so findet man, dass die hervorragenden Kuppen der südwestlichen Ausläufer: Hohe Raute bei Sternberg (658 *m* ü. M.), Karler Berg (623 *m*), Kreuzberg bei D.-Eisenberg (590 *m*), Hoher Viebich (540 *m*) sehr angenähert, im Kreuzstreichen 20h 13gd liegen; nahezu parallel läuft die Hauptkette des Hohen Gesenkes: Altvater (1490 *m* ü. M.), Rotherberg (1333 *m*), Kepernik (1424 *m*), Fichtlich (1109 *m*) längs einer Linie nach 21h 3gd.

Fast in senkrechter Richtung darauf erscheint die Bergkette: Hoher Viebich (549 *m* ü. M.), Habichtsberg (850 *m*), Weisserstein

[1]) Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, XLII. Jahrg., pag. 168 u. ff.

(947 *m*), Verlornerstein (1155 *m*), Backofen (1355 *m*), Schieferhaide (1355 *m*), Maiberg (1381 *m*), Hohehaide (1440 *m*), längs der Linie 2h 7gd angeordnet, also parallel mit dem allgemeinen Streichen der Gesteinsschichten. Es liegt somit die Richtung der primären Hebung und des generellen Schichtenstreichens senkrecht auf der Hauptkammrichtung des Hohen Gesenkes, wie wir dies auch beispielsweise am Harze und in einem Theile des Thüringer Waldes wiederfinden.

Aus Taf. III [1], welche das Querprofil der Devonformation in dem hier in Betracht kommenden Terrain zwischen Mährisch-Aussee und Sternberg darstellt, ist die Stratification der einzelnen Formationsglieder zu entnehmen. Nach dem Vorgange Römer's [1]) wird die Gliederung in drei Gruppen auch für den in Rede stehenden Theil der Formation beibehalten.

A. Unterdevon.

Das unterste Formationsglied wird durch den Quarzitzug vom Bradlwald repräsentirt, der jedoch widersinnig nach NW fällt, so dass die archäischen Schichten, bestehend aus Chloritgneissen, aufgelagert erscheinen.

Die Quarzite unterteufend, folgt eine mächtige Zone grüner Schiefer mit Kalksteinlagern, welche ebenfalls NW fallen und wahrscheinlich einen centralen Kern repräsentiren.

Daran stosst der Ausseer Quarzitzug vom Grossen und Kleinen Taubenbusch jedoch mit SO-Fallen, welcher wegen seiner petrographischen Aehnlichkeit möglicherweise die südöstliche Flanke eines Luftsattels darstellt, den die Bradler Quarzite hier bilden.

Weiter südöstlich lagern sich abermals Grünschiefer mit SO-Fallen ein, die aber zum Theile modificirt erscheinen und die Eisenerzlagerstätten des ersten Zuges mitführen; in einer Mulde der letzteren Gesteinszone liegen als jüngste Bildung die Quarzsandsteine mit ihren typischen Vertretern am Meedler Steinberg, worauf dann abermals NO-fallende, theilweise veränderte Grünschiefer mit dem zweiten Erzlagerzuge folgen, welche ich als den complementären Gegenflügel der Meedl—Pinker Grünschiefermulde auffasse, wie in dem Profil Taf. III [1], gezeichnet.

Für diese Züge von Quarzit, sowie die Grünschieferzonen, bis dorthin, wo diese bei Mähr.-Neustadt, Bergstadt, Klein-Mohrau an die halbkrystallinischen bis klastischen Grauwacken und Thonschiefer anstossen, ergibt sich nach Maßgabe der palaeontologischen Einschlüsse und der Stratification deren Zugehörigkeit zum Unterdevon. Chloritgneiss nordwestlich des Bradler Quarzitzuges einerseits und mitteldevonische Grauwacken am Hangenden kalkreicher Grünschiefer mit dem zweiten

[1]) Ferd. Römer: Geologie von Oberschlesien 1870.

Erzlagerzug andererseits, bilden die Grenzen des Unterdevon.

Merkwürdig ist die Consequenz, mit welcher die einzelnen Formationsglieder, sowohl was die Aehnlichkeit ihrer Structur betrifft, als auch in Bezug auf ihr stratigraphisches Verhalten, ohne nennenswerte Störungen auf grosse Entfernungen ruhig abgelagert erscheinen, so dass man, auf demselben Streichen vorkommend, Gesteine gleichen Alters findet, während in der darauf senkrechten Richtung gegen Südost stets jüngere Glieder auftreten.

Petrographisches Verhalten.

Die Quarzite des untersten oder Hauptzuges bestehen vorwiegend aus dichtem bis grobkörnigem, weissem bis grauem Quarz mit wenigem Glimmer von weisser, durch Verwitterung hochrother, goldgelber Färbung bald schimmernd, bald matt. Durch Aufnehmen von mehr Glimmer wird der Quarzit häufig schiefrig und bei Ueberhandnehmen der Glimmer finden seltene Uebergänge in Glimmerschiefer statt.

Während der nordöstliche Theil dieses Quarzitzuges zumeist aus feinkörnigem Quarzit besteht, welcher selten Reste ehemals klastischer Structur erkennen lässt, sind die Quarzite des Bradlwaldes als Conglomerate ausgebildet, über deren klastische Natur kein Zweifel obwalten kann; sie bestehen aus fein- bis grobkörnigem, weissem bis glasigem Quarz, jedoch mit einem zart gefältelten chloritischen Glimmer als Bindemittel. Sehr häufig erreichen jedoch die wohlgerundeten Quarzkörner Wallnuss- bis Hühnereigrösse, seltener sind sie bis kindskopfgross, während sich der chloritische Glimmer mit horizontaler Fältelung in charakteristischer Weise um die einzelnen Quarzkörner herumlegt. Diese Bestandtheile sind vorherrschend miteinander zu einem Ganzen verflösst und erst auf den Verwitterungsflächen treten die eigentlichen Structurverhältnisse deutlicher hervor.

Die Ausseer Quarzite (zweiter Zug) tragen im wesentlichen denselben petrographischen Charakter an sich, wie die Bradler, sie sind gleich diesen, überwiegend fein- bis grobkörnige Quarzite, worin die Quarzkörner dicht verflösst erscheinen, mit Uebergängen theils in grobe Conglomerate und feinkörnige, dünnschiefrige, vielfach gequetschte Quarzitschiefer, worin auf mächtigen Nestern und Klüften Partien weissen und glasigen Quarzes eingeschlossen sind. Diese Quarzite enthalten ebenfalls ein chloritisch-glimmeriges Bindemittel, welches in parallelen Lagen dem Quarzit eingeschaltet ist; in den oberen Gesteinspartien verwittert und gebleicht, bis zu losem Sand zerfallend, erscheint dasselbe nach der Teufe frisch erhalten, fest und durch beigemengte organische Substanz blaugrau gefärbt. Die Conglomerate sind auch hier aus bis hühnereigrossen Rollstücken weissen Quarzes zu einem Ganzen verflösst.

Auf der Markersdorfer Horka führen die nämlichen Quarzite und Conglomerate sehr viel von chloritisch-glimmerigem Bindemittel, das durch Graphit dunkelgrau gefärbt erscheint; dieselben

enthalten ferner Lagen und Trümmer von weissem Quarz, graphitischem Phyllit mit Kalkstein in linsenförmigen Concretionen verwachsen.

Eine weitere Modification dieser Quarzite findet sich am Grossen und Kleinen Brabletzberge, wo sie seltener als Conglomerate ausgebildet und durch ein kalkiges, von Eisenoxyd und Graphit gefärbtes Bindemittel verbunden sind; das Gestein ist ausserdem von Calcit in Körnern bis Wallnussgrösse durchschwärmt. Zufolge Ueberwiegen des Bindemittels vollziehen sich Uebergänge in Kalkstein; ferner schliesst fast jede Schicht des Quarzits mit einem phyllitischen Gesteinsblatt ab, oder der Phyllit ist in grösseren Bestandmassen intercalirt. Häufig erscheint das Brabletzgestein vom Kopfe der Schichten her auf Klüften und Spalten seines Bindemittels beraubt, so dass aussen ein poröses, schwammartiges, durch Eisenoxyd rostig gefärbtes Gestein übrig bleibt, während im Innern und nach der Teufe der ursprüngliche Gesteinscharakter unversehrt blieb; bei weitergreifender Verwitterung zerfällt das Gestein leicht zu Grus und Sand.

Die Ausseer Quarzite enthalten öfter auf Klüften und Spalten gangartig secundären Quarz mit Bergkrystall-Drusen, theils frisch erhalten, theils wieder zerfressen, ferner Calcit und Pseudomorphosen von Quarz nach Calcit, Zellen nach Pyriten etc., zuweilen ebenfalls pseudomorph mit Quarz ausgefüllt.

Sandsteine. Diese sind überwiegend aus groben Körnern glasigen bis weissen Quarzes nur theilweise verflösst oder blos zu zelligen, porösen Massen zusammengesintert, so zwar, dass ihre klastische Beschaffenheit im Gegensatz zu den älteren Quarziten sofort in die Augen fällt, theils sind sie durch ein modificirtes thonig-talkiges Bindemittel verkittet oder es ist das letztere in parallel zur Schichtung eingelagerten mächtigen Partien selbständig ausgeschieden. Durch Verwitterung erscheinen einzelne Straten ihres Bindemittels beraubt, weniger fest, brüchig, bröckelig oder ganz zu losem Sand zerfallen, während das Bindemittel zu einer weissen bolartigen milden Masse, den sogenannten „faulen" Adern der Steinbrecher, umgewandelt wurde. Nur einzelne Partikeln von grünlich glänzenden unzersetzten Chlorittalk finden sich hie und da im festen Gestein, den ursprünglichen Zustand des Bindemittels verrathend. Eigenthümlich sind die durch Eisen- und Manganlösungen gefärbten sphärischen Sandsteinzonen, deren Centrum strohgelb bis weiss, während die Peripherie zuweilen im wiederholten Farbenwechsel ockergelbe und dunkelrothe Ringe mit schwarzen Rändern zeigt.

Nimmt man die Sandsteine vom Meedler Steinberg als Prototyp, so erscheint in jenen vom Silberberg bei D.-Losen der Glimmer mehr verändert, der Chlorit gelbroth ohne Glanz; bei Treiblitz nimmt das milde bolartige Mineral an Menge erheblich zu, während in der Schönwälder Horka grosse Quarzblöcke einzeln in verwitterten glimmerigen Massen eingebettet erscheinen.

Diese Sandsteine, welche unter dem Ausdruck Meedler Sandsteine zusammengefasst werden sollen, sind offenbar der Detritus der Bradler und Ausseer Quarzite.

Die dem Unterdevon in drei Zügen eingeschalteten Grünschiefer sind dichte, schwer bestimmbare Gesteine von sehr wechselnder Beschaffenheit, deren Gemengtheile nur unter dem Mikroskop erkennbar werden; sie haben demzufolge seither eine sehr verschiedene Deutung erfahren. Auf den älteren, vom geologischen Werner-Verein zur Durchforschung Mährens und Schlesiens, sowie der von der österr. k. k. geologischen Reichsanstalt herausgegebenen Karten [1]) hat man dieselben entweder als Talkschiefer oder gar nicht ausgeschieden und bei dem „Urthonschiefer-Phyllit" belassen. E. Daubrava [2]) nennt sie Chlorittalkschiefer, F. Römer [3]) beschreibt aus der Gegend von Klein-Mohrau, Wiedergrün, Engelsberg und Würbenthal auf demselben Zuge liegende Gesteine als Diorite, Dioritschiefer und diesen engverbundene „Grünschiefer", während F. Becke [4]) dieselben als Uralitdiabas, Uralitdiabasschiefer und schiefrigen Uralitdiabasporphyrit erkannt hat. Selten ist das Gestein so grobkörnig und so erhalten, dass die wesentlichen Gemengtheile Uralit und Oligoklas mit freiem Auge deutlich erkennbar sind. Nachdem nicht festgestellt ist, ob der Augit überall in Form von Uralit erhalten ist, soll in folgender Darstellung der allgemeinen Bezeichnung Diabasschiefer der Vorzug gegeben werden.

Diese Diabasschiefer verleugnen ihre eruptive Abkunft, es sind mikrokrystallinisch gemengte Gesteine, u. zw. vorwaltend lauchgrüne, chloritreiche, aphanitische Diabase, beziehungsweise deren Tuffe, während andere Varietäten daneben nur eine beschränkte Verbreitung erlangen; im erhaltenen Zustand matt, bis stark glänzend, indem ein secundärer lichter Glimmer die Structurflächen überzieht; sie sind von durchwegs ausgezeichneter Schiefer- und Parallelstructur, bald dünnschiefrig, bald dickschiefrig, selten plattig, in 0·5 bis 1·0 dicken Bänken wohl geschichtet, ferner erscheinen dieselben an zahlreichen Punkten ihres weiten Verbreitungsgebietes in auffallender Weise durch dynamische Vorgänge verändert, gequetscht, sowie gefältelt, und zwar sind sowohl die einzelnen Schieferlagen und Gesteinsbänke, als auch ganze Schichtencomplexe vielfach gebogen, gerunzelt, wellig gewunden, im Zickzack geknickt, sowie zu mehrfachen Mulden, Sätteln und Falten zusammengeschoben.

In öfters wiederkehrenden Zonen besitzen diese Diabasschiefer eine auffallend parallele Wechsellagerung feinster bis mehrere Millimeter starker Lagen von dunkellauchgrüner, chloritreicher und hellgrüner chloritarmer felsitischer Gesteinsmasse, wodurch eine bemerkenswerte zonare, schalige und streifige Anordnung nach Art des Festungsachates hervorgerufen wird. Unter dem Mikroskop hat man gefunden, dass der lagenförmige, streifige Diabasschiefer

[1]) Geologische Karte von Mähren und Schlesien, aufgenommen von L. Hohenegger, bearbeitet von F. Fötterle, Wien 1866.

[2]) Die geognostischen Verhältnisse von M.-Neustadt. Jahrb. der k. k. geol. R.-A., 13. Bd., 4. Heft, Jahrgang 1863.

[3]) Geologie von Oberschlesien von F, Römer, 1870.

[4]) Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, Bd. I, Abthg. I, 1892, pag. 286 u. ff.

wesentlich aus gleichviel Plagioklas und Quarz, reichlichem, dem Klinochlor nahestehendem, deutlich pleochroitischem Chlorit, untergeordnet Epidot, Rutil in herzförmigen Zwillingen, Turmalinsäulchen und Magnetitoktaëdern besteht, während Kalk fehlt, also die Entstehung dieses Diabastuffes aus Diabas schwer nachweisbar erscheint.

Ausser den aphanitischen Diabasschiefern und den lagenförmigstreifigen Diabastuffen lassen sich noch folgende Varietäten unterscheiden:

Quarzdiabasschiefer, zumeist stark glänzend, auf den Schieferungsflächen breitet sich ein talkähnlicher Glimmer in ganzen Häuten aus, mit glasigem, bis röthlichem Quarz in schwachen Lagen interponirt, oft in feinster Wechsellagerung von Quarz und Diabas. Häufig erscheint der weisse Quarz in selbständigen Massen dem Diabasschiefer in Knollen, mächtigen Blöcken und in untergeordneten Lagern eingeschaltet.

Diabasmandelstein und Kalkaphanitschiefer, lauchgrün, glanzlos bis matt; zu den oben angeführten wesentlichen Gemengtheilen gesellt sich weisser, rosenroth bis violett gefärbter Calcit in rundlichen Körnern mehr oder weniger dicht eingestreut oder in zarten Lamellen bis zu stärkeren Lagen der chloritreichen Diabasgrundmasse intercalirt; zuweilen tritt der Calcit in selbständigen Bestandmassen in grösseren Nestern und Adern oder untergeordneten Lagern auf.

Ferner Diabastuffe mit beigemischtem Kalk- oder Thonschiefersediment, in welchem das Diabasmaterial zurücktritt, während Kalk entschieden überwiegt, oder aber es kam neben der übrigen Gesteinsmasse Thonschiefersediment in grösserer oder geringerer Menge zum Absatz.

Durch Anhäufung des Chlorits werden örtlich einestheils Chloritschiefer ausgebildet, während anderntheils aus der Umsetzung Talk hervorgeht, und durch successive Uebergänge verknüpft, Talkchloritschiefer und reine Talkschiefer entstehen.

Auch eine porphyrische Form dieser Diabasgesteine ist den verschiedenen Varietäten untergeordnet, und zwar zeigt sich die dunkellauchgrüne, im wesentlichen chloritreiche, schiefrige Gesteinsmasse von sehr vielen weissen oder röthlich angehauchten Schmitzen durchzogen, welche zumeist aus noch unzersetztem Plagioklas, neben reichlichem Calcit besteht und einen gequetschten Diabasporphyrit vorstellt.

Anfängliche Verwitterung, namentlich der Diabasmandelsteine und Kalkaphanitschiefer, äussert sich durch Auslaugung der Kalkspathsecretionen, so dass das Gestein seinen Kalkgehalt gänzlich verliert und ganze Schichten und Zonen davon durchaus porös und schwammartig durchlöchert erscheinen. Durch weitergreifende Einflüsse der Verwitterung wird der Chlorit zunächst angegriffen, während die übrigen Gemengtheile noch stabiler bleiben; das Gestein erscheint von ockriger Substanz, dem Zersetzungsproduct des an Eisenoxyd sehr reichen Chlorits erfüllt, weiterschreitend wird es matt, röthlichgelb bis ockergelb, schliesslich büsst dasselbe seine Cohärenz ein und wird zu milden, talkthonigen Schiefern umgewandelt.

Auffallend ist es, dass in dem hier in Betracht kommenden Terrain neben den weitverbreiteten Diabasschiefern dichte und körnige Diabase von massiger Structur so selten sind; ich fand sie blos auf dem nordwestlichen Sattelflügel im Hangenden der Bradler Quarzite, und zwar am Scheitel des Steinhübel bei Nebes, wo ein fester plattiger Grünstein in nackten Felsen zu Tage ansteht. Ein ähnliches Gestein wird auf der Vogelhaide bei Steine für den Strassenbau gewonnen, wo es in kahlen Felsklippen zu Tage tritt; hier ist dasselbe jedoch grobkörnig, nicht massig, sondern geschichtet, sehr langklüftig, plattig, lagerhaft und liefert deshalb vorzügliche Ueberlegsteine für Hochbauzwecke; das Streichen ist 2—3 h, Fallen 20—21 h ∢ 75—80⁰. Körniger Diabas steht ferner in der obenerwähnten centralen Zone der Diabasschiefer oder im Liegenden des Bradler Quarzitzuges auf der Höhe Oberkrug (344 *m* ü. M.) bei Poleitz in einer nackten Felspartie zu Tage an u. s. w.

Die Diabasschiefer stehen im Zusammenhange mit den andern Formationsgliedern, insbesondere mit dunkelgeflammten bis blauschwarzen kohligen und hellgrünlichgrauen Phylliten, sowie lichten Quarz-Chloritoidschiefern. Die Phyllite sind sehr fein gefältelt, von ausgezeichneter Parallelstructur, auf Schieferungsflächen stark seidenglänzend.

Dadurch, dass der Feldspath (Orthoklas, selten Plagioklas), welcher in den Phylliten zuweilen accessorisch in hirsekorn- und erbsengrossen Körnern beigemengt ist, local überhand nimmt, werden grobkörnige und andere Schiefergneisse ausgebildet, welche mit den Phylliten wechsellagern.

Die zwischen den Bradler und Ausseer Quarziten verbreiteten Diabasschiefer, welche das tiefste Niveau einnehmen, bilden, wie bereits oben angeführt, wahrscheinlich einen centralen Kern, beziehungsweise ein schiefliegendes Schichtengewölbe wie dies im Profil auf Taf. III [1], dargestellt erscheint. Diese Schiefer sollen folgend kurz als Ausseer Diabasschiefer benannt werden.

Die im Hangenden der Ausseer Quarzite folgenden jüngeren Diabasschiefer und Tuffe von Meedl und Pinke bieten wohl in petrographischer Hinsicht dieselben Merkmale und ähnliche Varietäten dar, wie oben eingehend erörtert, jedoch sind dieselben hier weniger glimmerglänzend, sie scheinen zuweilen mehr matt, umgewandelt bis thonschieferähnlich.

Auch in der Meedler und Pinker Diabasgesteinszone treten Diabasporphyrite als untergeordnete Intercalirungen auf. — Neben den normalen und Quarz-Diabasschiefern erlangen dagegen mit Kalkcarbonaten infiltrirte Diabasschiefer, und zwar Diabasmandelstein- und Kalkaphanitschiefer eine grössere Verbreitung, welche durch ihren Reichthum an Calcit und Chlorit, häufig auch an Talk ausgezeichnet sind und mit den Eisenerzlagerstätten der eingangs erwähnten Lagerzüge im Contact stehen.

Charakteristisch erscheinen gewisse in der Nähe der Eisenerzlagerstätten sowohl am Hangenden als auch im Liegenden stehende olivengrün matte Diabasschiefer, worin zahlreiche bis dicht eingestreute

wohlgebildete millimeter- bis centimetergrosse Göthit-Hexaëder [1]), metasomatische Pseudomorphosen nach Eisenkies eingewachsen sind und die ich kurz Pyritschiefer nenne. Die Umwandlung der Eisenkieskrystalle ging bisweilen fortschreitend weiter in ockriges Brauneisenerz vor sich, bis auch dieses durch Erosion weggeführt wurde und ähnlich wie bei den Mandelsteinen ein schwammartig durchlöcherter Schiefer zurückblieb.

Die Meedler und Pinker Diabasschiefer und deren Tuffe führen ebenfalls Quarz und Calcit in selbständigen Bestandmassen, in Knollen, grösseren Blöcken und in Lagen; sie zeigen den gleichen parallel lagenförmigen, achatähnlichen Aufbau und die dadurch bedingte Streifung und Bänderung, dasselbe ausgezeichnet schiefrige Gefüge, ähnliche complicirte, oft wunderliche Runzelungen, Windungen, Biegungen. Faltungen und Knickungen der Schichten wie die älteren Diabasschiefer. Auch transversale Schieferung wurde stellenweise beobachtet; so z. B. zeigen die in Begleitung der Eisenerzlagerstätten am Storzendorfer Erzberg auftretenden Diabasschiefer deutlich diese Erscheinung u. s. w.

Umsetzung der Diabasschiefer einestheils in Chloritschiefer, anderentheils in Talkschiefer kommen auch hier nicht selten vor. Namentlich als Nebengestein und taube Mittel in den Eisenerzlagern kommt eine Modification der Diabasschiefer vor, die fast als reiner Talkschiefer erscheint; letzterer ist weiss bis grünlich, mild sehr fettig anzufühlen, mit Fettglanz, zartester paralleler Fältelung und Knickung; accessorisch ist Chlorit in gras- bis lauchgrünen Partikeln eingestreut.

Beginnende Verwitterung dieser Mandelsteine äussert sich ebenfalls in Kalkwegfuhr, wodurch das zumeist matte Gestein entweder einzelne erodirte rundliche Löcher zeigt, oder in schmalen Streifen und Lagen ausgehöhlt ist und weitergehend durchaus porös und schwammartig erscheint. Bei weiter fortschreitender Zersetzung wird der Diabasschiefer seiner lebhaft lauchgrünen Farbe verlustig, indem das Eisen und Mangan des Chlorits zu Oxyd, Oxyduloxyd oder Oxydhydrat umgewandelt wurde, dadurch dem Gestein die verschiedenartigsten, rasch wechselnden Farbennuancen, schwarz, braunroth, rosenroth, rothgelb, ockergelb verleihend; gleichzeitig büsst das Gestein auch seine Cohärenz ein, wird bei theilweisem Verlust seines Eisen- und Kieselerdegehaltes, schliesslich seiner schiefrigen Structur verlustig und zu gelbbraunen bis dunkelrothen oder hellfarbigen weissen letten- oder bolartigen Massen decomponirt. Mit dem Grundwasser in Berührung lösen sich diese letzteren vollends zu breiartigen, dem schwimmenden Gebirge ähnlichen Massen auf, die in der Nähe der Eisenerzlagerstätten unregelmässige ausgedehnte Zonen bilden, von den Bergleuten „Wassersäcke“ genannt.

---

[1]) v. Kobell hat gezeigt, dass das durch Metasomatosis des Eisenkieses entstandene Brauneisenerz, gewöhnlich die chemische Zusammensetzung des Göthits besitzt.

In den eben erwähnten zersetzten Meedler Schichten, und zwar in der unmittelbaren Nähe der Eisenerzlagerstätten und als taube Bergmittel auf diesen letzteren selbst, sind zahlreiche feste völlig intakte Rippen, viele Kubikmeter grosse Gesteinsblöcke und Schollen, sowie ganze Lager von Diabasmandelstein und Kalkaphanitschiefer beim Grubenbetrieb angetroffen worden, deren Inneres von der ringsum stattgehabten Zersetzung verschont geblieben ist. Diese stoffliche Metamorphose äussert sich derart, dass die unversehrt gebliebene Masse durch verschiedene Stadien in den zersetzten Zustand übergeht, und zwar so, dass das Gestein von aussen und den Structurflächen her zu fettig anzufühlenden, lettigen bis breiartigen Massen zersetzt erscheint, sodann eine schwache äussere Hülle, porös und schwammartig durchlöchert, mit Roth- und Gelbockernestchen die Gesteinsschollen rings umgibt, während der Kern noch völlig unversehrten festen, glänzenden, grünlichen, chlorit- und talkreichen Diabasmandelstein und Kalkaphanitschiefer oder deren Tuffe mit Kalksediment birgt.

Eine untergeordnete Stellung nehmen die Kalksteine des hier in Frage kommenden Gebietes ein, sie sind vorherrschend blaugrau in bald helleren, bald dunkleren Nuancen und von körniger Beschaffenheit, seltener sind reine Kalksteine, in der Regel überwiegen dolomitische mit einem Gehalt an Bittererdecarbonat bis zu 16%, oder auch durch Kieselerde verunreinigt. Häufig besteht das Gestein aus abwechselnd papierdünnen bis wenige Millimeter starken Lagen von graublauem, dolomitischem und weissem reinem Kalkstein, oder der erstere wechselt mit ebensolchen Lagen von grünlichgrauem Diabasmaterial, wodurch das Gestein eine achatähnliche Streifung und Bänderung zeigt, und zwar mit vielfacher bogenförmig oder im Zickzack hinlaufender Biegung, Faltung, beziehungsweise Knickung der Schieferlagen und durch mehr oder weniger mächtige Schichten gehend. Bei Verwitterung werden die Lagen reinen Kalksteins und die Diabasmasse zuerst weggeführt, während der schwer verwitterbare dolomitische und kieselige Kalkstein als Gerippe stehen bleibt, wodurch das Gestein auf den Zerklüftungsflächen tief durchfurcht erscheint. Der Kalkstein ist demzufolge zumeist unrein, sehr fest und findet nur für die Zwecke des Strassenbaues Verwendung.

Dagegen sind gewisse, in Begleitung der Eisenerze auftretende Kalksteine (wie weiter unten folgende Analyse nachweist) sehr rein und reich an wirksamen Kalkcarbonat; ihre Färbung ist vorherrschend weiss bis hellgrau, deren Structur zuckerkörnig, überwiegend massig oder dick geschichtet.

Ein besonderes Interesse knüpft sich an den granitähnlichen Gneiss, welcher dem Unterdevon intrusiv eingeschaltet, sich hier als ein krystallinisch grobkörniges Aggregat von glasigem bis weissem Quarz mit kleinen Bergkrystall-Druschen, weissem, gelblichem bis röthlichem, perlmutterglänzendem Orthoklas, seltener graulichweissem Oligoklas darstellt, worin der Glimmer durch den lauchgrünen talkchloritischen Glimmer unserer Gegend vertreten

ist, welch letzterer nicht völlig regellos eingestreut ist, sondern eine Tendenz nach paralleler Anordnung zeigt. Durch Verwitterung erscheint der Feldspath häufig caolinisirt, der talkchloritische Glimmer zu rothockeriger Substanz zersetzt.

Der granitähnliche Gneiss ist allem Anscheine nach ein Intrusivgestein von massiger Structur, regellos von zahlreichen Klüften durchsetzt, er scheint dem Protogyn der Schweizer Centralalpen am nächsten verwandt und nimmt an Stellen, wo er besonders stark tektonischen Druckwirkungen ausgesetzt war, einen gewissen Flasergneissen ähnlichen Habitus an.

Der Phyllit, welcher den granitähnlichen Gneiss mantelförmig umschliesst, verliert durch Contactmetamorphose seinen petrographischen Charakter, wird äusserlich matt schwarzgrau, ist variolitisch von glasigem Quarz durchzogen und zeigt an Stelle des schiefrigen ein stark plattiges Gefüge; bisweilen geht auch dieses verloren und das Gestein wird hornfelsartig, massig, höchst fest.

Verbreitung und Gliederung.

Die tiefsten Quarzite der mährisch-schlesischen Devonformation bilden einen scharf charakterisirten Horizont und erheben sich aus dem Diluvium des Marchthales im Wäldchen südlich der Bezirksstrasse von Poleitz nach Dubitzko, ferner bei dem Wirtschaftshofe des Jambor auf dem kleinen Polankaberge (346 *m* ü. M.), wo sie jedenfalls nahe zu Tage treten, wie nach den im Löss herumliegenden Blöcken von Quarzit und Conglomerat geschlossen werden darf; ausserdem wurde im Hausbrunnen des Landwirtes Jambor Quarzit durchteuft. Nun erscheint der Quarzitzug westlich Poleitz auf eine längere Distanz durch Berglöss verdeckt und erst auf der Besdieger Horka tritt der Quarzit in einer isolirten, auffallend höckerigen, felsigen Bergkuppe zu Tage. In nordöstlicher Richtung fortschreitend, stösst man schon im Dorfe Weleborsch auf die Quarzite des Bradlwaldes, welche auf der Weleborscher Skalka (460 *m*), am Katzenstein (570 *m*), am Bradlstein (601 *m*) und endlich am Dreistein (567 *m*) hoch aufgethürmte, vielfach zerrissene, nackte und weithin sichtbare Felsmassen bilden, auf den Gehängen von ausgebreiteten Moränen, den Resten einstiger Vergletscherung umgeben sind und speciell am Bradlstein die grösste Mächtigkeit von schätzungsweise 200 *m* erreichen. Das Streichen der Bradler Quarzite verläuft in einer sanften Curve von 5 h bis 3 h, das Fallen ist 23—21 h unter ∢ 60—75°.

Nach Maßgabe des allgemeinen Streichens finden die Bradler Quarzite ihre, blos durch die Auswaschung der D.-Liebauer Thalmulde unterbrochene Fortsetzung auf den Gehängen des Stückenwaldes (534 *m* ü. M) und des Mühlberges (577 *m*), wo sie infolge Durchbrechung des Seifenbaches in querschlägiger Richtung vorzüglich aufgeschlossen sind, in grossartigen kahlen Klippen zu Tage anstehen; sie bilden hier auf den Seifenlehnen und im Hofwald nördlich D.-Liebau mehrere parallele Quarzitlager von bedeutender Mächtigkeit, welche mit stark glänzendem Diabasschiefer

und Phylliten wechseln, was auf wiederholte Schichtenfaltung hinzuweisen scheint. Massige, fast dichte, sehr feinkörnige, krystallinische Quarzite wechseln mit groben Conglomeraten, worin die wohlgerundeten Knollen weissen Quarzes bis Faustgrösse erreichen. Dass von diesen Gesteinen eingenommene Gebiet besitzt, normal auf das Streichen gemessen, ungefähr 2 *k*m Breite.

Am Mühlberg selbst und in der Fortsetzung am Hutberg (596 *m*) bei Bladensdorf nimmt die Mächtigkeit der Quarzite wieder ab und beträgt am letzteren Fundort ungefähr 120 *m*; hier stehen sie am Scheitel des Berges zu Tage, woselbst plattige, gut spaltende, lagerhafte und körnige Quarzitschiefer in einem Bruche gewonnen werden.

Auf dem östlichen Gehänge des Prisenberges (705 *m*) bei Bladensdorf verschwindet das schwache Quarzitlager abermals unter Löss. Im allgemeinen Streichen 2 h verbleibend, lässt sich der Quarzitzug zunächst durch Moränen, sodann insbesondere durch zu Tage anstehende, die Kämme und Scheitel der Berge bildende, nackte Felsmassen weiter nordnordöstlich verfolgen, über den Habichtberg (850 *m*), wo die Quarzite abermals zumeist als Conglomerate vertreten sind, nach dem Haidstein, dem Weissen- und Schwarzenstein und Fichtling, weiterhin am Verlorenenstein, Hörndlstein, Backofenstein, Schieferhaide, Maiberg, Hohe Haide, Oppafall, Mooslehne, Würbenthaler Hohenberg, Ludwigsthaler Schlossberg, Rauhbeerstein, Einsiedler Dürrenberg, Mothseifenkamm, Hackelstein und Kahlenberg, letzterer in der Berggruppe des mächtigen Querberges. Es ist dies somit ein grossartiger, im geognostischen Sinne zusammenhängender Gesteinszug von rund 60 Kilometer Länge, der in orographischer Hinsicht dadurch ausgezeichnet ist, dass derselbe in der Regel die höchsten Bergrücken zum Theil über 1300 *m* ü. M. bildet und auf den Kämmen und Scheiteln derselben in senkrecht abfallenden, bis 10 *m* hohen, vielfach zerissenen, nackten Klippen zu Tage tritt.

Während die vorwaltend gut geschichten Quarzite im nordöstlichen Theile bis zum Backofenstein gegen SO fallen und die Auflagerungsfläche derselben gegen die NW fallenden, älteren Chloritgneisse keine durchwegs normale, sondern durch Längsbrüche hervorgerufen sein dürfte, ist das Fallen vom Hörndlstein bis zum Fichtling concordant, sehr flach gegen NW, von da ab bis zum Habichtsberg widersinnig, um vom Bladensdorfer Hutberg beginnend, gegen SW nochmals parallel mit dem Chloritgneiss nach NW einzufallen.

Die reinen, feinkörnigen Quarzite werden örtlich zur Chamotterzeugung und als Zustellsteine für hüttenmännische Feuerungsanlagen benützt.

Am Dürrenberg bei Einsiedel führt der geschilderte Quarzitzug eine reichhaltige fossile Fauna[1]) derzufolge der Dürrenberger Quarzit unzweifelhaft der unteren Abtheilung der Devonformation oder nach der Gliederung von Römer

[1]) Römer: Zeitschrift der D. geol. Gesellschaft. Jahrgang 1865, S. 579.

dem Unterdevon angehört. Eine zweite Fundstelle gleicher Versteinerungen wurde in jüngster Zeit am Schlossberge bei Ludwigsthal entdeckt, wo es mir gelungen ist, beim Steinbruchsbetriebe gute Exemplare von *Grammysia Hamiltonensis E. de Verneuil, Spirifer macropterus Goldf.*, *Naticopsis* (?) *sp.*, *Serpulites sp.* etc. zu gewinnen. Die *Serpulites*-Bank ist circa 0·75 *m* mächtig.

Wenn auch die weiter südwestlich auftretenden Quarzite, namentlich jene des Bradlwaldes, bisher keine organischen Einschlüsse ergeben haben, so ist es doch unzweifelhaft, dass diese letzteren Quarzite, wie oben nachgewiesen wurde, in der südwestlichen Fortsetzung der demselben Zuge angehörigen Dürrberger und Schlossberger Quarzite liegen und mit diesen ein, wenn auch nicht überall zusammenhängendes, dessenungeachtet gleichzeitig abgelagertes Ganzes bilden. Zufolge dieser Lagerungsverhältnisse ergibt sich die Zugehörigkeit der Bradler Quarzite gleichwie für die Dürrenberger und Schlossberger zum Unterdevon, desgleichen gehören dahin die mit denselben zusammen vorkommenden Diabasschiefer, sowie die eingeschalteten Kalksteine und aufgelagerten Quarzsandsteine.

Im nordöstlichen Theile des geschilderten Quarzitzuges, speciell am Dürrenberg liegt der Quarzit unmittelbar auf Chloritgneiss als Liegendem, einem sehr charakteristischen Gestein, das durch vielen Albit, geringe Menge Orthoklas, seinen Reichthum an Muscovit ausgezeichnet ist und ein schiefriges, grobkörniges Gefüge besitzt; seine Farbe ist vorherrschend dunkelolivengrün, verursacht durch eingeschaltete Chloritschuppen und Flasern, die sich auf den Schieferungsflächen ausbreiten und häufig neben Muscovit überwiegen; der letztere erscheint an zahlreichen Fundstellen in bis zollgrossen Tafeln, was dem Gestein ein auffälliges Aussehen verleiht. Solche Chloritgneisse halten mit ihren auffälligen petrographischen Merkmalen in merkwürdiger Consequenz auf grosse Entfernung unter dem grossen Quarzitzuge an, ich fand dieselben ausser am Dürrenberge, weiter südwestlich, unterhalb Karlsbrunn, am Hin- und Wiederstein, am Kamm des Haidenzuges (Peterstein), am Prisenberg, auf der Höhe nordöstlich Bladensdorf (wo sie nicht so glimmerreich), bei der Bladensdorfer Stärkefabrik, am linksseitigen Thalgehänge des Seifengrundes; hier übergehen sie am Haugenden in Muscovitgneisse von dünnschieferiger bis grobklotziger und massiger Structur, welche gegen die Quarzite quarzreicher werden. An den südwestlichen Abdachungen des Stückenwaldes bei D.-Liebau findet man zwischen losen Blöcken von Quarz-Conglomerat grosse Trümmer eines ähnlichen Chloritgneisses, der aber insofern modificirt erscheint, als darin bis wallnussgrosse Ausscheidungen glasigen bis weissen Quarzes einen wesentlichen Gemengtheil bilden. Allem Anscheine nach dürfte das Gestein in der Nähe der hier durchgehenden Quarzite anstehen.

Anders liegen diese Verhältnisse noch weiter südwestlich, wo am Steinhübel bei Liebesdorf am südlichen Ausgange dieses Ortes, in einem verlassenen Steinbruche, dunkle, kohlige, glimmer-

reiche Phyllite von zarter Fältelung auf den Schieferflächen und transversaler Schieferung an die Bradler Quarzite treten; erst weiter im Thale aufwärts finden sich in einem verlassenen Steinbruche am linken Gehänge grüne, zartgefaltete, chloritische Schiefer, ebenfalls mit falscher Schieferung; dadurch bemerkenswert, dass sich auf den stark glimmerigen Structurflächen Tafeln von Muscovit einstellen und durch Feldspathaufnahme Uebergänge in Chloritgneiss entstehen. (Streichen 3 h, Fallen 21 h ∢ 75°.)

Diabasschiefer werden in dem Steinbruche am Zusammenflusse des Steiner- und Rohlerbaches gewonnen, woselbst sie auch weiter thalabwärts an mehreren Stellen in nackten Felsen zu Tage treten. Das Gestein führt rundliche Quarzeinschlüsse, ist sehr fest, zähe, vielfach gefaltet und geknickt und wird durch Verwitterung schmutziggelb bis rothbraun.

Ebenso treten bei Unter-Bezdieg dunkelgeflammte kohlige Thonschiefer an die Quarzite und erst bei Ober-Bezdieg lagert ein dünnschieferiger Chloritgneiss. (Streichen 4 h, Fallen 22 h ∢ 60°.)

Diese an die unterdevonischen Bradler Quarzite gegen NW angelagerten krystallinischen dunkeln und kohligen Phyllite, sowie die grünen Diabasschiefer scheinen hier zwischen die archäischen Chloritgneisse eingeschoben und es ist nicht unmöglich, dass die bei Nebes, Steine und Rohle entwickelten Diabasgesteine den nordwestlichen Sattelschenkel der Meedler Diabasschiefer, beziehungsweise ihrer Tuffe darstellen, wie dies die Ergänzungscurven des Profils auf Taf. III [1], andeuten.

Nachdem nun solcher Art ein fester Ausgangspunkt für die Altersbestimmungen gewonnen ist, müssen nach dem Vorgange Römer's die Ausseer Quarzite, dann die Meedler Sandsteine, sowie die Ausseer älteren und jüngeren Diabasschiefer, welche letztere die Eisenerzlager von Meedl bei M.-Aussee und Pinke nächst M.-Neustadt umschliessen, bis dort, wo sie am Galgenberge bei letzterer Stadt an die Grauwacken anstossen, in richtiger Consequenz dem Unterdevon zugewiesen werden.

Die Ausseer Quarzite verlaufen in einem zum allgemeinen Streichen der Bradler Quarzite (3 h 2 gd) parallelen Zug; ihr orographisches Verhalten ist dadurch bemerkenswert, dass auch sie die Scheitel und Rücken jenes Höhenzuges einnehmen, welcher am Durchbruche der March steil einsetzt, über den Grossen Brabletz (342 *m* ü. M.), den Kleinen Brabletz (327 *m*), St. Rochus (320 *m*), Barbara, Kirchl, Kleinen Taubenbusch (370 *m*), Grossen Taubenbusch (374 *m*), Treiblitzer Horka (369 *m*) fortstreicht; durch die Erosionsmulde bei Treiblitz und Markersdorf unterbrochen, finden wir ihre Fortsetzung in dem Wollmann'schen Bruche auf der Höhe Hinter-Zahon südlich Böhmisch-Liebau und im Schmidt'schen Bruche, sowie am Wachberg nördlich Deutsch-Liebau wieder.

Das allgemeine Streichen der Ausseer Quarzite ist 4 h und mit dem Streichen des erwähnten Gebirgsrücken conform, das Fallen ist deutlich ausgesprochen 10 h unter ∢ 60—70°; sie sind am Tauben-

busch von grossen, theilweise offenen Klüften nach verschiedenen Richtungen durchzogen, dieselben werden wegen leichterer Arbeit von den Steinbrechern bei der Gewinnung verfolgt, insbesondere im Winter, wo die überlagernde Decke gefriert und darunter ohne Zimmerung gefahrlos gearbeitet werden kann.

Die Ausseer Quarzite stehen jenen vom Bradlwalde an Mächtigkeit nach; erstere werden durch die beiderseitigen Diabasschieferzonen in ihrer Verbreitung eingeengt. Grössere Mächtigkeit erreichen dieselben auf der Treiblitzer Horka, wo sie früher in mehreren Brüchen entblösst waren und einerseits beim Bahn-Wächterhause Nr. 19 zu Tage treten, andererseits bei Pissendorf an die Ausseer Diabasschiefer stossen. Die festesten Quarzite, insbesondere der weisse Quarz, finden geschlägelt zum Strassenbau Verwendung, die weniger festen Bruchsteine werden für Hochbauzwecke ausgehalten.

Einen ähnlichen Parallelzug bilden die nun weiter im Hangenden folgenden Meedler Sandsteine, welche am Meedler Steinberg (287 *m* ü. M.) in mehreren grossen Steinbrüchen circa 300 *m* im Streichen, 50 *m* in der Mächtigkeit aufgeschlossen sind und hier nach 3 h streichen, 9 h und 21 h unter ∢ 80 bis 85^0 einfallen, also eine steil aufgerichtete, zusammengeschobene Schichtenstellung einnehmen. Allem Anscheine nach sind diese Sandsteine concordant der Meedl-Pinker Grünschiefer-Synklinale aufgelagert.

Vom Steinberg südwestlich verschwinden die Quarzsandsteine unter Löss und Lehm und erst nach Ueberschreitung der Niederung des Adelmannbaches finden wir sie im stark verwitterten Zustande in dem Bruche am Scheitel des Steinhübels südwestlich Hlivitz, ferner am Rothenberg (269 *m*), bei Königlosen dürfte nach den zahlreichen der Ackererde inneliegenden Stufen von Meedler Quarzsandstein und weissem Quarz auf die Anwesenheit in geringer Teufe geschlossen werden.

Vom Steinberg gegen NO begegnen wir den Quarzsandsteinen wieder auf dem Scheitel der Höhe rechts der Strasse Meedl-Treiblitz, wo sie früher in einem nun eingeebneten Bruche beim Bahnbau ausgebeutet wurden; weiter am Rücken des Deutsch-Losener Silberberges (291 *m* ü. M.), dann auf der Dlauha hora (264 *m*) nordöstlich Treiblitz und erst nach der durch das Oskawa- und Markowathal bedingten Unterbrechung treten sie auf der Schönwälder kleinen Horka und in dem Erbrichter-Walde nördlich Trübenz wieder zu Tage.

In orographischer Beziehung ist noch zu erwähnen, dass die Meedler Sandsteine ebenfalls den Scheitel und Rücken des gedachten Höhenzuges einnehmen, dessen Richtung dem allgemeinen Streichen der Sandsteinschichten conform ist. Die Meedler Quarzsandsteine werden als Bruchsteine und Sand, theils zum Hochbau, theils zum Strassenbau, auch für Chamotterzeugung und als Form- und Schweisssand für hüttenmännische Zwecke verwendet.

Im Gegensatze zu den Quarziten, welche als das widerstandsfähigere Gesteinsmateriale die Höhen dominiren, treten in dem hier

in Betracht kommenden Gebiet die Diabasschiefer und deren Tuffe als leichter verwitterbar, zumeist auf den Gehängen und in den Niederungen, Thälern und Gräben auf. Den drei Quarzitzügen entsprechen drei Diabasschieferzonen, und zwar ist die älteste oder tiefste, jene der sogenannten Ausseer Diabasschiefer am besten aufgeschlossen, auf den westlichen Abfällen des Ausseer Kreuzberges und des Schlossberges, dann im Polleitzer Graben bis Unter-Bezdieg, in dem Graben gegen Lepinke und dem Katzenstein, sowie auf letzterem selbst, wo sie theils in kahlen 10—20 *m* hochragenden Felspartien zu Tage anstehen oder in zahlreichen Steinbrüchen entblösst sind; ferner sind diese Gesteine mit mehreren Einschnitten der mährischen Grenzbahn zwischen den Stationen Markersdorf und Deutsch-Liebau durchbrochen. Jenseits der Liebauer Terrainmulde erscheinen sie auf der Seifenlehne im Hofwald und am Ameisenhübel in Wechsellagerung mit mächtigen Quarziten. Ihre weitere Erstreckung gegen NO bildet das dem Haidenzuge Fichtling—Hohe Haide vorgelagerte Bergland, wo aber die lebhaft grünen chloritreichen Diabasschiefer in ihrer Verbreitung gegen kohlige Phyllite zurücktreten, bis diese letzteren weiterhin vorherrschend werden.

Der nun folgende Schichtencomplex der Meedler Diabasschiefer ist in unserem Gebiet grösstentheils zu milden Massen zersetzt, denen kaum die Schieferstructur erhalten blieb, welche daher mehr weniger tief weggewaschen sind und unter Lössbedeckung verschwinden; ihre Verbreitung und sonstigen Verhältnisse sind erst durch den darin umgehenden Eisenerzbergbau näher erkannt worden. Die Zahl obertägiger Aufschlüsse ist demzufolge beschränkt. Am südöstlichen Gehänge des Ausseer Quarzitkammes zeigt sich der Löss tief in das Innere der zersetzten Diabasschiefer von zahlreichen 5 bis 10 *m* tiefen Gräben durchfurcht, wo die letzteren in dem ihnen eigenthümlichen modificirten Zustande als rothe, gelbe, weisse, theils milde thonschiefrige, theils als lettige und bolartige Massen entblösst erscheinen. Guten Aufschluss gewährt der Pingenrand beim fürstlich Liechtenstein'schen Zechenhaus des Bergbaues Meedl. Charakteristische Diabas-Mandelsteine stehen zu Tage an in dem Steinbruche, wo die Fahrwege von Hlivitz und Königlosen nach M.-Aussee unterhalb der St. Rochus-Capelle zusammentreffen. Den erwähnten gleiche, zersetzte Gebirgsschichten sind mit dem ersten, nördlich des Treublitzer Bahnhofes in einer Curve gelegenen Eisenbahn-Einschnitt blossgelegt worden. Das Hauptstreichen dieser Schichten verläuft, von nebensächlichen Störungen abgesehen, parallel zu den Quarzitzügen 3h mit wechselndem Fallen nach 9h und 21h; dieselben umschliessen bei Meedl und Storzendorf die hochwichtigen Erzlagerstätten des obenerwähnten ersten Erzlagerzuges.

Jenseits der Liebauer Terrainmulde erleiden diese Gesteine jedoch im nordöstlichen Fortstreichen eine wesentliche Störung, durch nach 10h quer vorgelagerte, in Kuppen emporragende, protogynähnliche Gneisse, welche auf dem Rücken des Höhenkammes zwischen Wachberg und

Büschelberg theils in nackten Felsblöcken anstehen, theils in mehreren Steinbrüchen gute Aufschlüsse gewähren; die Schiefer erscheinen mantelförmig aufgelagert und durch Contactwirkung modificirt, was am besten in dem grossen Steinbruche am südöstlichen Ende des Wachbergkammes zu beobachten ist, wo der glimmerschieferähnlich veränderte Schiefer 9h streicht, 15h unter ∢ 30—40° fällt, sehr fest wird und in Quadratmeter grossen Platten bricht. Am Büschelberg selbst lagert weisser Quarz in mächtigen Blöcken, von verwittertem gelbockerigen Schiefer umhüllt.

Der Spitzhübel bei Moskele, auffällig durch seine isolirt dastehende Kegelform, ist vorherrschend aus grobkörnigem Chloritgneiss zusammengefügt, der stellenweise in Wechsellagerung mit Grünschiefer auftritt und wieder normales Streichen 2h und Fallen 20h aufweist. — In der Schönwälder grossen Horka, deren domähnliche Form sofort auffällt, findet sich in mantelförmiger Auflagerung ein mattes, dichtes, dunkelgraues, chloritfreies, zumeist schiefriges Gestein mit ausgezeichneter Parallelstructur, vielfach wellig gebogen, gefaltet, sowie mit Lamellen glasigen Quarzes interponirt; jedenfalls ein durch die Nähe eruptiver Gesteinsmassen modificirter Phyllit, der aber an der Westseite des Berges in normale Diabasschiefer, beziehungsweise deren Tuffe verlauft.

Der nordöstlichen Fortsetzung der Meedler Diabasschiefer begegnen wir bei Pürkau, Janowitz, am Kalks- und Urlichberge bei Kleinmohrau, am Mittelstein und Holzberg bei Carlsbrunn. Auf der Tuchlahn bei Neudorf enthalten die Diabasschiefer drei Gänge silberhaltigen Bleiglanzes, auf denen ausserdem Siderit, braune Zinkblende und Eisenkies nebst Kupferkies in derben körnigen Aggregaten, selten in Krystallen einbrechen. Cerussit erscheint sehr untergeordnet. Auf diesen Gängen geht ein alter, mit sehr wechselndem Glück betriebener Bergbau um, der gegenwärtig durch die vereinigte Königs- und Laurahütte (preuss. Oberschlesien) betrieben wird. — Derselben speciell hier aus Uralit-Diabas, schiefrigem Uralitporhyrit und deren Tuffen bestehenden Gesteinszone scheinen auch die goldhaltigen Quarzgänge bei Dürrseifen anzugehören, jedoch verlaufen hier die Diabasschiefer in theilweise chloritische Phyllite, die mit kohligen Thonschiefern wechsellagern. Die Gänge bestehen hauptsächlich aus göldischen Eisenkiesen und deren Verwitterungsproduct Brauneisenerz, gold- und silberführendem Bleiglanz und freigoldhaltigem, eisenschüssigem, gelbem und braunem Quarz; untergeordnet brechen auf den Gängen ein: Siderit, Magnetit, Fahlerz, Kupferkies, Zinkblende, Arsenkies und Antimonit. Wahrscheinlich stehen auch hier die Durchbrüche von Uralit-Diabas nebst seinen Varietäten mit der Vererzung im Zusammenhange.

Gleichgeartet ist die (dritte) Zone der Pinker Diabasschiefer, welche, soweit sie auf der March-Niederung verbreitet erscheinen, ebenfalls unter jüngeren Gebilden, namentlich Löss, verdeckt sind und sich gleich den Meedler Diabasschiefern in einem weit vorgeschrittenen Zersetzungszustand befinden. Nur am Pinkerberge

und am Hofberg bei Schönwald treten diese Schichten näher zu Tage und bilden insbesondere am ersteren Orte im Verein mit Kalkstein, Kieseleisenstein und Rotheisenerz einen isolirten Bergkegel, dessen geologische Verhältnisse erst durch den dort umgehenden Bergbau erschlossen worden sind.

Weiter im nordwestlichen Fortstreichen, dort wo sich bei Trübenz und Pinkaute die Ausläufer des Hohen Gesenkes aus der Ebene erheben, treten uns diese Schichten zunächst in zwei Steinbrüchen rechts des Verbindungsweges von Schönwald nach Trübenz, dann in der Waldstrecke „Obere Schachten" nördlich Pinkaute, am Kreuzberg und Vogelfels bei Deutsch-Eisenberg in ihrer ursprünglichen Structur und Farbe als normale Diabasschiefer, insbesondere aber als chloritreiche Diabas-Mandelsteine entgegen und streichen in merkwürdiger Regelmässigkeit conform mit den anderen Formationsmitgliedern nach 3 h, während das allgemeine Fallen bis hierher nach 21 h gerichtet ist. Die Fortsetzung derselben Schichten, welche von da ab nach SO fallen, lässt sich vom Reschner Wasserfall über Haugenstein, Bittenwald, Bräunlstein, Klein-Mohrau, Morgenland und Neu-Vogelseifen, an der Grenze gegen das folgende Mittel-Devon weiter nordostwärts verfolgen, auf welchem Wege sie überall in Begleitung von Rotheisenerz- und Magneteisenerz-Lagern nebst Kieseleisensteinen des oben erwähnten zweiten Lagerzüges auftreten.

Da in unserem Gebiete die Meedler Diabasschiefer südöstlich 9h und die Pinker NW 21h, also gegeneinander einfallen, so ist wohl mit Rücksicht auf dieses stratographische Verhalten und die Aehnlichkeit der petrographischen Charaktere beider Diabasschiefergebiete die Schlussfolgerung zulässig, dass dieselben in einer Mulde abgelagert sind, wie dies im Profil auf Tafel III [1] angedeutet erscheint.

Die im Unterdevon vorkommenden Kalksteine haben nur eine geringe Verbreitung, sie bilden darin stockförmige, den Diabasschiefern untergeordnete Massen. Speciell sind hervorzuheben die der Ausseer Diabasschieferzone parallel eingeschalteten Kalkstein-Stöcke im Riede „Karnik" bei Pissendorf, wo sie vielfach gebogen, gefaltet, geknickt, am Kopf stehend oder überstürzt auftreten und in mehreren Steinbrüchen für die Zwecke der Erzeugung von Strassenschotter abgebaut werden.

Mit dem benachbarten Einschnitte der mährischen Grenzbahn bei Markersdorf wurde ein ähnlicher Kalkstein durchbrochen, dessen Schichten ebenfalls mannigfache Biegungen und Faltungen aufweisen; dieselben streichen 4 h, fallen unter ∢ 30° nach 10 h und 22 h, und bilden solcher Art ein flaches Schichtengewölbe, wie dies bei dem undulirten Schichtenbau unserer Gegend häufig vorkommt.

Auch die beiden Erzlagerzüge der Meedler und Pinker Diabasschiefer mit ihrer Fortsetzung nach NO werden theils von sehr kalkreichen Diabasschiefern, theils von mehr oder weniger verunreinigten Kalksteinlagern begleitet. Speciell am Pinkerberge in den dortigen Eisenerzgruben ist man auf dem

Maschinschachte in der Teufe von 48 *m* auf krystallinisch körnigen, hellgrauen bis weissen massigen Kalkstein gestossen, der nach der Teufe bedeutend an Mächtigkeit gewinnt, daselbst von ansehnlichen, weitverzweigten Höhlen durchzogen ist, die theilweise von mulmigem Rotheisenerz ausgefüllt sind. Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass die Hauptmasse dieses Kalksteins aus Säulengliedern von Crinoiden besteht, welche insbesondere auf den angewitterten Structurflächen und an den abgenagten Höhlenwänden in zahllosen bis fingerlangen Säulenstücken erkennbar werden. Es ist zumeist Crinoidearum genus? mit einfachem Nahrungscanal durchbohrt, wie solche A. Halfar früher in dem Alscher'schen Schieferbruche am unteren Dorfende von Dittersdorf bei Engelsberg gesammelt hat[1]); ausserdem fanden sich nicht näher bestimmbare Brachiopoden. Der Pinker Crinoiden Kalkstein ist sehr rein, wie die chemische Analyse nachweist, welche folgende procentische Zusammensetzung ergab:

	Procent
Kalkerde	99·24
Kieselerde	0·36
Thonerde	0·19
Eisenoxyd	0·14
Zusammen	99·93

B) Mitteldevon.

Darunter wird ein mächtiges, über einen grossen Flächenraum ausgedehntes Schichtensystem begriffen, das aus Grauwacken und Thonschiefern zusammengesetzt ist, jedoch auf der Marchniederung nur in wenigen sanften Erhebungen aus dem Löss und dem Alluvium emportaucht, dagegen im nordöstlichen Theile zwischen Langendorf und Bladowitz die Breite von 9 *km* besitzt, im Westen durch das Diabasschiefergebiet Pinke—Deutsch-Eisenberg und im Osten durch die Diabas-Mandelsteinzone bei Sternberg begrenzt wird.

Petrographisches Verhalten.

Vorherrschend sind feinkörnige Grauwacken-Sandsteine, deren Gemengtheile mit einander theilweise verflösst erscheinen, was dem Gestein ein halbkrystallinisches Gefüge verleiht Weisse Körner, zumeist Quarz, selten Feldspath, erscheinen durch ein chloritisch-thoniges Bindemittel dem Derivat der Diabasschiefer verkittet, örtlich wird das Bindemittel kalkspäthig. Dem Gestein kommt vorwaltend ein dickschiefriges Gefüge zu, welches in mächtigen Bänken abgelagert ist. Grauwacken-Conglomerate sind selten.

Die Thonschiefer sind grau, schwärzlichgrau geflammt bis schwarz, bei Verwitterung wird die Färbung schmutziggelb. Parallele

[1]) F. Römer, Geologie von Oberschlesien 1870, pag. 21.

Fältelung der Schieferungsflächen ist allgemein, desgleichen ist die falsche Schieferung häufig und infolge davon griffelförmig prismatische Zerklüftung. Die untersten Schichten des Systems enthalten noch viel von den talkchloritischen Resten der Diabasschiefer als sogenannte „faule Adern" eingeschlossen und successive vollziehen sich die Uebergänge von den Pinker Diabasschiefern zu den feinsandigen Thonschiefern.

Der Kalkstein ist gewöhnlich krystallinisch, dicht bis feinkörnig, hellgrau bis tiefschwarzgrau, mit Calcit durchädert, zumeist von massiger Structur, stark zerklüftet, die Kluftflächen mit gelbbraunen Letten überzogen, doch ist stellenweise auch Schichtung, bestehend aus 2—4 *m* mächtigen Bänken, zu beobachten. Die tief dunkelgraue Varietät ist mehr oder weniger rein und wird im beschränkten Maße als Baukalk verwendet; die hellgrauen Varietäten sind theils dolomitische Kalksteine, deren Gehalt an Bitterde-Carbonat bis zu 22% steigt, theils sind es feste Kieselkalksteine, welche für die Zwecke der Strassenbeschotterung gute Verwendung finden.

Lagerungsverhältnisse und Gliederung.

Zwischen den Grauwacken und Thonschiefern findet regelloser Wechsel statt, jedoch so, dass die Grauwacken vorherrschen. Der ganze Schichtencomplex ist, wie die angrenzenden Zonen, in eine Reihe paralleler — von örtlichen Störungen abgesehen — von Südwest nach Nordost streichender Mulden und Sättel gefaltet, daher die Bestimmung der Mächtigkeit nicht möglich ist.

In der Marchniederung sinken diese Schichten grösstentheils unter Löss und Alluvium; spärliche Aufschlüsse gewähren die Steinbrüche am Wolfs- und Galgenberge bei Mähr.-Neustadt, die Bahneinschnitte zwischen den Haltestellen Aujezd und Bladowitz; besseren Einblick bieten häufige natürliche Aufschlüsse und zahlreiche Steinbrüche bei Bladowitz und in den Ausläufern des Hohen Gesenkes. Die Grauwacken liefern einen vorzüglichen lagerhaften Baustein.

Die Kalksteine bei Langendorf bilden in den umschliessenden Grauwackengesteinen zwei mächtige Einlagerungen zwischen der Eulenberger Strasse einerseits und dem Dorfe Karle andererseits, welche am Fusse des Vogelfels einsetzen, über diesen hinweg nach Eulenberg, dem Uhustein gegen NO fortstreichen und nordöstlich Zechan endigen. Das allgemeine Streichen dieser Kalklager ist 3—4 h, das Fallen 9—10 h unter ∢ 40—50°.

Nachdem der in Rede stehende Schichtencomplex zwischen den unzweifelhaft unterdevonischen Quarziten und Diabasschiefern einerseits, sowie den einem höheren Niveau der Devonformation angehörigen Sternberger Schichten andererseits lagert, so ergibt sich für denselben nach Maßgabe seiner stratigraphischen Stellung zwischen diesen beiden Altersstufen ein mitteldevonisches Alter.

C) Oberdevon

Dasselbe umfasst in der Gegend bei Sternberg ein System von Grauwacken-Sandsteinen, Thonschiefer, sowie mächtige Diabas-Mandelsteine mit körnigen als auch dichten Diabasen und Diabas-Porphyriten nebst Kalksteinen. In Begleitung der Mandelsteine treten die Eisenerzlagerstätten des Eingangs erwähnten dritten Eisenerzlagerzuges auf.

Petrographisches Verhalten.

Die Grauwacken-Sandsteine lassen sich kaum von den oben geschilderten mitteldevonischen unterscheiden, sie sind nur deutlicher körnig, die Gemengtheile weniger verflösst als bei den letztgenannten. Das Bindemittel ist zumeist kalkhaltig, daher Brausen mit Säuren beständig zu beobachten. Häufig ist das Gestein sehr grobkörnig, doch nicht in dem Maße, dass es als Conglomerat bezeichnet werden könnte. Durch Verwitterung wird das Gestein schmutziggelb. Local sind die im Hangenden der Eisenerzlagerstätten in grösserer Mächtigkeit auftretenden Sandsteine ihres kalkhaltigen Bindemittels beraubt und zu gelblichen bis weissen Sanden verwittert, welche, mit Wasser wie ein Schwamm durchtränkt, Schwimmsand ähnliche Massen bilden, die beim Schachtabteufen Schwierigkeiten entgegensetzen.

Die Thonschiefer zeigen viel mehr als die mitteldevonischen das Aussehen mechanisch gebildeter Sedimente, das glimmerschieferähnliche Gefüge, sowie die parallele Fältelung fehlt. Die Thonschiefer übergehen durch sandige Thonschiefer in Grauwacken-Sandsteine, zwischen welchen Gesteinen eine wiederholte Wechsellagerung stattfindet.

Aehnlich, aber doch anders erscheinen die Thonschiefer, welche die Diabas-Mandelsteine local in ansehnlicher Mächtigkeit, gleich einer mantelförmigen Hülle, umgeben oder zwischen denselben eingeschlossen sind. Dieselben erscheinen hellgrünlichgrau bis bläulichgrau, schwarzgefleckt, durch Verwitterung gelbfleckig; ein vorzügliches schieferiges Gefüge und eine ebensolche Spaltbarkeit ist ihnen durchwegs eigenthümlich, daher sie früher häufig zur Dachschiefer-Gewinnung Anlass geboten haben. An zahlreichen Punkten zeigen diese Schiefer ausgezeichnete Parallelstructur und Fältelung, sowie sehr häufig die Erscheinung transversaler Schieferung, beispielsweise im Ottilienstollen bei Gobitschau, auf der alten Deutsch-Hauser Strasse zwischen Wächtersdorf und Gobitschau, am Waldwege am oberen Ende von Lippein und zahlreichen anderen Orten. Häufig ist der Schiefer insbesondere in der Nähe der Eisenerzlagerstätten kalkhaltig oder derselbe umschliesst Kalkstein in Lagen und Knollen oder letzterer wechsellagert in dünnen Bänken mit dem ersteren; ferner enthält derselbe Schiefer bisweilen Trümmer und mächtige Blöcke von Grauwacken-Sandstein eingeschoben.

Das Vorkommen von Kalkstein ist auch hier nur ein untergeordnetes; derselbe ist von dunkelgrauer bis hellgrauer Farbe und bildet in der oberwähnten Schieferhülle der Diabas-Mandelsteine geringmächtige, linsenförmige Lager. Im Kalkgraben bei Rietsch treten im mittleren und hinteren Theile desselben an den Gehängen 1·5—3·0 *m* und mehr, mächtige Kalklager in der gedachten Schieferhülle auf, welche in mehreren Steinbrüchen ausgebeutet wurden. Der Kalkstein, welcher wohlgeschichtet ein dickschieferiges Gefüge besitzt, 2 - 3 h streicht, 8 — 9 h unter ∢ 45° einfällt, liefert nach dem Brennen einen reinen, sandfreien Speckkalk, der für Bauzwecke der nächsten Umgebung Verwendung findet. — Andere, ebenfalls nur geringmächtige Kalksteinlager, finden sich auf Kaminka südwestlich Wächtersdorf, im Walde Poppenried nordöstlich Gobitschau in Begleitung von Kieseleisenerz, Diabas-Mandelstein und Schalstein.

Die Diabasgesteine gleichen durchaus denjenigen in den Umgebungen von Dillenburg (Nassau), Bennisch (Schlesien [1]) und an anderen Orten; es sind folgende Varietäten hervorzuheben:

Körniger Diabas tritt innerhalb der gedachten Gesteinszone nur sporadisch auf, als ein krystallinisches Gemenge von normaler Zusammensetzung und dunkellauchgrüner Farbe, ein echtes Massengestein mit polyëdrischer Zerklüftung. Herr Prof. H. Höfer (Leoben) hatte die Güte, den Diabas aus dem Steinbruche links am Wege Rietsch nach dem Kuhgraben u. d. M. zu untersuchen und lautete der Befund: „Normaler Diabas, bestehend aus Plagioklas, Augit, Chlorit, Magnetit, Titanit und wenig Apatit, stark verwittert, daher im Schliffe nicht durchsichtig, dennoch manche Plagioklase ziemlich frisch.“ — Herr Dr. A. Pelikan (Wien) fand in demselben Gestein: Augit rothbraun, Titaneisen mit Titanitrand, Plagioklas, Chlorit, und erklärte dasselbe für einen in Zersetzung begriffenen Diabas.

Granitische Diabasgemenge sind selten, dagegen häufiger Diabasporphyrite. In einer lauchgrünen, grünlichgrauen, zuweilen gebleichten hellgrauen Diabas-Grundmasse liegen zahlreiche, selten frisch erhaltene, zumeist mehr oder weniger stark alterirte bis centimetergrosse, weisse bis gelblichgraue Krystalle von Plagioklas (Oligoklas?), während Augit-Einsprenglinge gänzlich fehlen. Auch dieses Gestein erscheint von zumeist massiger, vielfach zerklüfteter Structur, häufig ist dasselbe jedoch durch Gebirgsdruck schiefrig geworden. Besonderes Interesse knüpft sich an die im Ottilienstollen bei der Klunkermühle vorkommenden Diabasporphyrite, ein lebhaft grasgrünes Gestein, dicht durchschwärmt von weissen Schmitzen, letztere bestehend aus Calcit, mit einem Reste unzersetzten, sehr basischen Plagioklases. Viele von den weissen Partikeln zeigen deutliche Krystallumrisse. Diese Deformation von Krystallen dürfte dem Gebirgsdruck zuzuschreiben sein und hat man es also hier mit einem gequetschten Diabasporphyrit zu thun. In

[1]) Die Eisenerzbergbaue bei Bennisch (Schlesien) von Franz Kretschmer. Oesterr. Zeitschr. f. B. u. H. Jahrgang XLII, S. 167.

einem Steinbruche und einzelnen am Tage herumliegenden Stuffen fand ich bei Krokersdorf einen reichlich makroskopischen Titanit führenden Diabasporphyrit. Speciell auf dem Westgehänge der Feigerlkoppe, östlich Niedergrund, am Waldwege von der Reichsstrasse zur Kukuksbaude, treten Diabasporphyrite auf, welche stellenweise faust- bis kopfgrosse Bruchstücke von Diabas-Mandelstein umschliessen; diese interessanten Breccien sind innig verflösst, so dass deren Bestandtheile erst durch Verwitterung besser hervortreten.

Im Gegensatze zu den vorigen Varietäten erscheinen die Diabas-Mandelsteine wohlgeschichtet und von lagerartigem Charakter; es kommt denselben fast durchwegs ein zumeist dickschieferiges, plattiges und langklüftiges Gefüge zu. In der gewöhnlich lauchgrünen dichten Grundmasse liegen mohnkorn- bis hanfkorngrosse, weisse, seltener gelbe, rothe oder violette Körner von Kalkspath. In ganz frischem Zustande ist die Farbe des Gesteins grünlichschwarz, bei beginnender Verwitterung jedoch erscheint häufig die Grundmasse hellgrün gebleicht, grünlichgrau bis hellgrau, was auch durch ursprünglich chloritreiche und chloritarme Abänderungen bewirkt wird.

Hieran schliessen sich noch folgende Varietäten: Diabasaphanit (Diabasschiefer), worin die Kalkspathkörner gänzlich verschwunden sind und die in der Regel chloritreiche Diabasgrundmasse ausschliesslich vorherrscht, also eine Art Grünschiefer ausgebildet wird.

Kalkaphanit; in der aphanitischen, beziehungsweise chloritischen Diabasgrundmasse erscheinen die Kalkspathkügelchen immer häufiger und schliesslich so dicht gedrängt, dass Leisten und Lagen von Kalk entstehen, welcher endlich derart vorherrschend wird, dass die Diabasgrundmasse bis auf wenige Membranen verschwunden ist.

Herr Professor H Höfer hatte die Güte, die Diabas-Mandelsteine ebenfalls zu untersuchen, und fand u. d. M.: 1. Diabas-Mandelstein aus dem Steinbruche im Liegenden der Eisenerzzeche „Paul" in der Oberau bei Sternberg, frisch erhalten, grünlichschwarz, mit sehr vielen Kalkspathkügelchen durchsetzt. „Normaler Diabas-Mandelstein, sehr reich an Erzen, Plagioklas noch zum Theil erhalten, Augit völlig chloritisirt, Kalkspathkügelchen häufig durch Calcitmasse verbunden."

2. Diabasaphanit, mit dem Ottilienstollen bei Gobitschau in 175 *m* Entfernung vom Mundloch durchbrochen: „Grüner Schiefer, kalkreich, in welchem die Entstehung aus Diabas kaum mehr nachzuweisen ist, Kalkspath und Chlorit vorherrschend. Feldspath völlig in Kaolin und Quarz zersetzt, von Siderit begleitet Sonst Mangel an Erzen, auffallenderweise auch ohne Limonitbildung, daher weniger verändert."

3. Diabas-Mandelstein modificirt, gebleicht, hellgrau, aus dem Gobitschauer Erbstollen, bei 200 *m* vom Mundloch anstehend: „Erinnert an gewisse Variolite, ist aber kalkreich, viel umgewandelte Tuffmasse, die nicht durchsichtig wird und deren Zusammensetzung daher problematisch bleibt."

Auch Herr Dr. A. Pelikan hatte die Güte, die erwähnten Diabasgesteine aus demselben Stollen u. d. M. zu untersuchen und

hat die Ergebnisse dieser Forschungen in seiner, nach Vollendung vorliegender Arbeit erschienenen Abhandlung: „Ueber die mährisch-schlesiche Schalsteinformation von A. Pelikan“ (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien, Juni 1898, Bd. CVII, Abth. 1) veröffentlicht. Eine systematische Sammlung der mit dem gedachten Stollen durchfahrenen Gesteinsreihe, sowie Proben der körnigen Diabase und Diabasporphyrite obiger Fundorte, welche ich an Professor F. Becke eingesendet, gelangten bei dieser Arbeit in Verwendung. Pelikan hat einen Theil der Diabasgesteine aus der Umgebung von Sternberg als Spilit-Mandelstein, beziehungsweise Spilittuff erkannt.

Durch Verwitterung und Auslaugung werden die Kalkspathmandeln und -Körner des Diabas-Mandelsteins weggeführt, und es erübrigt ein poröses, löchriges und schwammartiges Gestein, das sich bei fortschreitender Verwitterung zunächst graubraun färbt, dann zu milden, verschieden braungelb bis weiss gefärbten Thonschiefern zersetzt erscheint, um schliesslich in gelbbraune, lettenartige Massen aufzugehen.

Schalstein, feinerdige Grundmasse von Diabas mit Kalk- und Thonschiefersediment vermischt, umschliesst Bruchstücke von Thonschiefer, Feldspath, Kalkspath und erhält dadurch das deutliche Aussehen eines mechanischen Sediments; örtlich finden sich Schalstein-Conglomerate und Breccien, sowie loser Schalsteinschutt. Eine nicht unbedeutende Rolle spielen breccienartige Gesteine, bestehend aus Mandelstein-Bruchstücken mit Kalkbindemittel. Solche Breccien finden sich beispielsweise am Weinberg bei Sternberg und beim Gobitschauer Kreuz, links der alten Deutsch-Hauser Strasse etc. Alle diese oben angeführten Varietäten der Diabasgesteine sind durch zahlreiche Uebergänge miteinander und den obgedachten Thonschiefern verknüpft.

Wirft man einen Rückblick über die oben geschilderte Gesammtreihe der dem mährisch-schlesischen Devon eingeschalteten Diabasgesteine, so finden wir dieselben durch folgende petrographische Unterschiede scharf charakterisirt: Während in den Diabaszügen des Unterdevons die aphanitischen Diabasschiefer und deren Tuffe die Hauptmasse der betreffenden Gesteinszonen bilden und andere Varietäten dagegen fast ganz zurücktreten, sind in dem oberdevonischen Diabaszuge die Mandelsteine und Schalsteine weitaus vorherrschend. Auffällig ist es, dass neben den ausgezeichnet schiefrigen und geschichteten Diabasgesteinen, welche grössere Mächtigkeiten und weite Verbreitung erreichen, massige Diabase sowohl in den unter-, sowie auch oberdevonischen Diabaszonen so vereinzelt auftreten. Die Diabaseruptionen haben während der ganzen Devonzeit wiederholt, und zwar submarin, stattgefunden mit nachfolgender Zerstäubung und Sedimentation des Diabasmaterials, welches gleichzeitig mit Kalk- und Thonschiefersediment zum Absatz gelangte. Am nachhaltigsten und stärksten wirkten diese Vorgänge im Unterdevon, wo die Diabasgesteine ihre grösste Entwicklung erlangen, während in den oberen Horizonten des

Oberdevons sich diese Erscheinungen wesentlich abschwächten, so dass nur die schmale Diabaszone Sternberg—Bennisch zur Ausbildung kam.

Eine auffällige Thatsache ist es, dass in dem oberdevonischen Diabaszuge Sternberg—Bennisch Contactgesteine, ähnlich den Harzer Spilositen und Desmositen gänzlich fehlen; dagegen werden die unterdevonischen Diabasgebiete, wie aus obigen Ausführungen hervorgeht, von Thonschiefern begleitet, welche zu Phylliten metamorphosirt erscheinen; letztere sind ausserdem local hornschieferartig und dickplattig abgesondert.

Verbreitung und Gliederung.

Das Schichtensystem bei Sternberg und Umgebung gehört einer 42 *km* langen und durchschnittlich 1 *km* breiten Gesteinszone an, welche ich bereits früher beschrieben [1]); dieselbe taucht bei Sternberg im SW aus der Marchniederung empor und streicht über Deutsch-Lodnitz, Bärn, Christdorf, Bennisch bis Lichten im NO; bei Sternberg nimmt dieselbe die grösste Breite, ca. 2·5 *km* ein, wo sie von Bladowitz im W bis an die aus Sandsteinen und kohligen Thonschiefern bestehenden Culmschichten dicht bei der Stadt, ausgedehnt ist.

Speciell die Diabasgesteine bilden in orographischer Beziehung zahlreiche, theils auffällige Rücken, theils domförmige Kuppen, denen 5—10 *m* hohe felsige Höcker, insbesondere am Scheitel derselben, aufgesetzt erscheinen; sie sind bei Sternberg petrographisch am vollständigsten entwickelt und erreichen mit den ihnen untergeordneten Thonschiefern daselbst die grösste Verbreitung auf dem gedachten Zuge. Die Kenntnis ihrer Lagerungsverhältnisse ist insbesondere durch den Eisenerzbergbau gefördert worden.

Die Hauptmasse der Diabasgesteine mit den eingeschalteten und umschliessenden Thonschiefern lagert dem Kreuzstreichen nach zwischen den Gemeinden Rietsch und Wächtersdorf; dagegen reichen sie im Streichen vom Strachow bis in den Kalkgraben und von Babitz bis in den Popenried nordöstlich Gobitschau. Eine Einlagerung von weit geringerer Ausdehnung findet sich im Liegenden der Hauptzone am Altarstein nordöstlich Rietsch. Eine dritte Zone von Diabasgesteinen setzt oberhalb dem Sternberger Schlossberg ein und streicht zu beiden Seiten der neuen und alten Reichsstrasse bis dicht an Lippein heran über die Höhe Eccehomo bis in die „Mastichen“ nächst Neudorf.

Das normale Hauptstreichen der Diabas-Mandelsteinlager ist conform den Grauwackengesteinen zwischen 2—4 h schwankend, das Fallen durchwegs 8—10 h unter ∢ 30 bis 45°. Nur auf den „Grossen Bergen“ in der Oberau und am Weinberg westlich Sternberg ändern die Diabassteine ihr normales Streichen, welches daselbst einen Haken bildet, sich fast in das normale Kreuzstreichen 8—10 h vorlegt, in welcher Lage dieselben an den Gehängen des

[1]) Oesterr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen, Jahrg. 1894, XLII, pag. 167.

Weinberges bei der Langengasse zu Tage ausstreichen. Die Grauwackengesteine erscheinen parallel dieser hakenförmigen Einbuchtung der Diabas-Mandelsteine gelagert.

Die theilweise kalkhaltigen, dachschieferähnlichen Thonschiefer wechsellagern häufig, in bald sehr ansehnlicher, bald geringfügiger Mächtigkeit mit den Diabasgesteinen; fast alle Diabasgesteinslager erscheinen an den Grenzen gegen die Grauwackensandsteine von einer local sehr mächtigen Hülle solcher Thonschiefer umschlossen, welche insbesondere am Wege von Rietsch zum Altarstein, im Kalkgraben, an der alten und neuen Deutschhauser Bezirksstrasse, sowie den Gehängen des Schäferbachthales nördlich Gobitschau zu ansehnlicher Mächtigkeit gelangt sind und in früherer Zeit in zahlreichen Brüchen für die Zwecke der Dachschiefer-Erzeugung ausgebeutet wurden. Diese Schieferbrüche sind jedoch seither alle wieder zum Erliegen gekommen, weil der Schiefer, theils zu sehr gebräch, eine zu geringe Ausbeute lieferte, und doch wieder zäh und pelzig war, theils dessen Farbe unansehnlich erschien und sich demzufolge die Gewinnung nicht lohnte.

Merkwürdigerweise sind in dem tief eingeschnittenen Defilée des Schäferbaches selbst nirgends Diabasgesteine constatirt worden; derselbe hat sein Bett durchwegs in den Grauwacken gegraben, während die Diabasgesteine zu beiden Seiten die Höhen beherrschen.

Körnige Diabase sind nur auf wenige Aufschlusspunkte beschränkt, und zwar: In dem bereits erwähnten Steinbruche links des Fusssteiges von Rietsch nach dem Kuhgraben, lagern solche im weiteren Liegenden der Kuhgrabener Eisenerzlagerstätte; im Steinbruche auf dem nordwestlichen Gehänge des Klobens (Rehkoppe) und auf dem letzteren selbst als nackte Felsmassen zu Tage anstehend; ferner an den Abhängen des Weinberges gegen die Langegasse bei Sternberg in Begleitung eisenschüssiger, dunkler Diabas-Mandelsteine etc. etc.

Diabasporphyrite sind insbesondere sehr charakteristisch auf der Feigerlkoppe südlich der Kukukskoppe zu Tage anstehend; dieselben wurden ferner in dem Steinbruche im sogenannten Poppenried nördlich Gobitschau als Strassenschotter gewonnen; ein ähnlicher Porphyrit kommt auf der Höhe Peinitz östlich der Colonie Levin, in der Waldstrecke Raaba östlich Rietsch und an zahlreichen anderen Punkten vor.

Schöne Aufschlüsse über die Gesteinsreihe der Diabasgesteine werden insbesondere im Eisenbahneinschnitte Strahow zwischen Krockersdorf und Bladowitz dargeboten; hier ist vorwaltend ein aphanitischer Diabasschiefer mit spärlichen Kalkeinschlüssen vertreten. — Ein lehrreiches Beispiel über die Lagerungsverhältnisse der gedachten Gesteine bietet ferner der bei der sogenannten Klunkermühle angeschlagene Ottilienstollen der Zöptauer und Stefanauer Bergbau und Eisenhütten-Gewerkschaft, welcher fast im Kreuzstreichen gegen die Eisenerzlager im „Kreuzried“ bei Gobitschau aufgefahren wird und von seinem Mundloch weg, vom Hangenden zum Liegenden folgende Gesteinsreihe durchbrochen hat:

	Meter
Thonschiefer, dünnschiefrig, brüchig, mit zarter Fältelung auf den Structurflächen und transversaler Schieferung, umschliesst Trümmer von Grauwacken-Sandstein . .	80·5
Diabas-Mandelstein, hellgrau, untergeordnet Einlagerungen von chloritreichem Diabasaphanit, weissem Quarz und Calcit	31·0
Magneteisenerz, reich	0·3
Diabas-Mandelstein, chloritarm, grau, untergeordnet Kalkschalstein	9·2
Diabas-Mandelstein, chloritreich, grün, untergeordnet Diabasaphanit	35·0
Diabasporphyrit, gras- bis lauchgrün, gequetscht . . .	9·0
Diabasporphyrit, wie vorher, zum Theil Diabas-Mandelstein mit Erzschnürchen, zu unterst Kalkschalstein	85·0
Zertrümmertes Erzlager, unbauwürdig, bestehend aus Magnet- und Brauneisenerz, weissem Calcit und Quarz, nebst tauber Lagerausfüllung	5·0
Thonschiefer, wie oben, mit Ausscheidungen weissen Quarzes	45·5
Kalkschalstein, untergeordnet Mandelstein	68·5
Diabas, dicht, schwärzlichgrün, massig, wechsellagernd mit schiefrigem Diabasporphyrit	35·0
Zusammen . .	404·0

Diese Schichten streichen im Stollen allgemein 3 h, fallen 9 h zwischen ∢ 30 bis 40° schwankend; dieselben sind von sehr zahlreichen Parallel- und Kreuzklüften durchsetzt, welche, von glattem, lettigem Gesteinsblatt beginnend, bis zu 1 *m* Mächtigkeit und darüber erreichen. Die mächtigen Klüfte sind mit Zermalmungsschutt ausgefüllt, zeigen an den beiderseitigen Saalbändern gestreifte und spiegelige Rutschflächen und tragen somit den Charakter von Dislocationsspalten an sich. Von dem schwachen Magneteisenerzlager abgesehen, das im Diabas-Mandelstein eingeschlossen erscheint, ist blos auf der Gesteinsscheide der ersten Diabaszone und dem folgenden zweiten Thonschieferlager ein zertrümmertes Eisenerzlager zur Ausscheidung gelangt, während die übrigen Gesteinsscheiden im Stollen, soweit die heutigen Aufschlüsse reichen, leer geblieben sind.

Im Zuge der Diabasgesteine nördlich Lippein und bei Eccehomo treten häufig porphyritartige Diabase und Diabasporphyrite auf, mit scharfkantigen, theilweise caolinisirten Plagioklas-Einsprenglingen. Daselbst findet sich auch Kalkschalstein am linken Thalgehänge nördlich Lippein, unterhalb Eccehomo in einer circa 10 *m* hohen zerklüfteten, grossblockigen Felspartie zu Tage anstehend.

Der Schichtencomplex der Diabasgesteine und Thonschieferlager bei Sternberg überhaupt ist, wie oben angedeutet, durch zahlreiche Brüche gestört und bieten in dieser Richtung ein besonderes Interesse die mit dem Ottilienstollen bei der Klunker-

mühle durchbrochene Schichtenreihe und die Staffelbrüche auf der Mathildezeche bei Wächtersdorf, von welch' letzteren noch weiter unten ausführlicher die Rede sein wird (siehe Fig. 3). Neben diesen Erscheinungen im Grossen machten sich auch solche im Kleinen geltend und führten sehr häufig an solchen Stellen der gedachten Gesteinsreihe, welche starkem seitlichem Drucke ausgesetzt waren, zur Runzelung, Faltung, gekröseartigen Windungen, vielfachen Biegungen und zickzackförmigen Knickungen, sowie zur transversalen Schieferung der Schichten. Damit im Zusammenhange steht die dynamometamorphische Gesteinsumwandlung, welche sich namentlich deutlich in den deformirten Plagioklas-Einsprenglingen der Diabasporphyrite ausspricht, welche u. d. M. Kataklasstructur zeigen.

Vorstehende Beobachtungen sind geeignet, die von der k. k. geologischen Reichsanstalt herausgegebenen Specialkarten, speciell das Blatt Zone 6, Col. XVI, Mähr.-Neustadt—Schönberg, geologisch colorirt nach der älteren Aufnahme von M. V. Lipold, wesentlich zu ergänzen und zu erweitern. Während diese Karte fünf Diabaslager erkennen lässt, erhellt aus obigem, dass es thatsächlich weit zahlreichere Diabasstöcke und Lager sind, die theils inselartig, theils in Lagerzügen aus den umschliessenden Thonschiefern hervortreten, welch letzteren Grauwacken-Sandsteine entweder blos eingeschaltet oder aber denselben in mächtiger Zone unter- oder aufgelagert erscheinen.

Wie die im Ottilienstollen bei Gobitschau verquerte Schichtenfolge lehrt, zeigt sich daselbst ein rascher Wechsel mannigfaltiger Diabasgesteine mit Thonschiefer. Eine ähnliche Schichtenfolge lagert westlich vom Kaminka-Maschinenschachte im Kaminkawalde und eine ebensolche wurde auch mit dem Eisenerzbergbau im Kuhgraben bei Rietsch erschlossen. Weitere Aufschlüsse an anderen Orten des gedachten Gebietes mangeln, doch würden dieselben sehr wahrscheinlich ebenfalls eine rasche Wiederkehr derselben Schichten ergeben.

In dem Querprofil auf Tafel III [1] habe ich blos die fünf vom Liegenden zum Hangenden, stets am Contact von Diabasgestein und Thonschiefer einander folgenden Eisenerz-Einlagerungen dargestellt, wie dieselben in der Profillinie Rietsch—Kaminka-Maschinschacht zum Schnitt gelangen. Weitere Details konnten darin des kleinen Maßstabes wegen nicht aufgenommen werden. Dass der rasche Wechsel der Schichten, wie ihn beispielsweise das Profil des Ottilienstollens darbietet, auf einer einfachen Wechsellagerung beruht, ist wohl zu bezweifeln, auch dürfte es sich nicht um Faltenbildungen handeln, vielmehr weisen die zahlreichen und mächtigen Dislocationsspalten im Ottilienstollen darauf hin, dass wir es mit einem Bruchgebirge zu thun haben, demzufolge die rasche Aufeinanderfolge derselben Gesteine vermuthlich mit Verwerfungen ursächlich zusammenhängt.

An anorganischen Einschlüssen ist die eben geschilderte Schichtenreihe bei Sternberg sehr arm. Nach Römer[1]) wurden zu-

[1]) Römer, Geologie von Oberschlesien 1870, pag. 30.

sammengedrückte Individuen der Gattung *Styliola sp.* in einem mürben Thonschiefer bei Gobitschau aufgefunden, womit ganze Schieferlagen erfüllt sind. Auf den Kalksteinlagern im Kalkgraben bei Rietsch sollen früher sparsame organische Reste von Korallen und Brachiopoden gefunden worden sein(?), Kriechspuren und Polypenreste hat man auch in der Schieferhülle der Diabasgesteine an dem rechtsseitigen Gehänge im Kalkgraben beobachtet. Diese Versteinerungen sind zur Feststellung eines geologischen Niveaus kaum zu benützen. Nachdem jedoch die Sternberger Schichten in derselben Gesteinszone lagern, welche F. Römer unter dem Namen „Bennischer Schichten" zusammengefasst hat, so sind die ersteren gleich den letzteren nach Maßgabe der allgemeinen Lagerungsverhältnisse jedenfalls jünger als die unterdevonischen Bradler Quarzite und die den letzteren benachbarten älteren Diabasschiefer, sowie die angrenzenden mitteldevonischen Grauwacken.

Besondere Mineralvorkommnisse.

Quarz (Bergkrystall). In bis 6 Centimeter langen und 2 Centimeter dicken, farblosen, weissen bis rauchgrauen Krystallen der Form $\infty P . R . - R$, oft verzerrt, pellucid, glasglänzend, zuweilen in schönen Drusen und Gruppen. Häufige Pseudomorphosen, d. h. Zellräume nach verschwundenen bis 3 Centimeter grossen Calciten, welch letztere den Mittelkanten parallel gestreift waren. Auf Klüften, Spalten und Hohlräumen der Erzlagerstätten zu Meedl und Storzendorf, sowie in den Ausseer Quarziten.

Calcit vom Bergbau Meedl und Pinke. Farblos, weiss, gelb und röthlich, häufigste Krystallform R; dann an Pinker Krystallen $-4R$ oder auch $2R$ zuweilen combinirt mit $4P$ und $\frac{5}{4} R$ in büschel- und garbenförmiger Gruppirung, pellucid, glasglänzend; auf Klüften im Kieseleisenstein.

Calcit von Liskowetz und Kuhgraben bei Rietsch nächst Sternberg. Zumeist kleine bis centimetergrosse, farblose bis weisse Krystalle; häufig vorkommende Form R, ferner $-\frac{1}{2} R . \infty R$ reihen- und treppenförmig gruppirt und zu schönen Drusen verbunden, auf Brauneisenerz aufsitzend.

Am Eduardschacht IV bei Gobitschau, ebenfalls secundär auf Klüften im Diabasmandelstein. Schöne Drusen und Gruppen von weissem und farblosem Calcit der Form $R3 . R$, die äussere Oberfläche der grösseren Rhomboëder und Skalenoëder gegen das Poleck, aus unzähligen kleinen Rhomboëderchen in paralleler Aggregation aufgebaut.

Magnetit. Bildet in kleinen bis millimetergrossen Kryställchen, in grosser Menge eingesprengt, einen wesentlichen Gemengtheil der Meedler Rotheisenerze. Vorherrschende Form der Krystalle ist O, selten combinirt mit $\infty O \infty$, metallisch glänzend, eisenschwarz.

Grössere Krystalle sitzen, zu Gruppen verbunden, auf den Structurflächen der Meedler Erze. Auch den Pinker Erzen ist Magnetit in kleinsten Octaëdern, jedoch sparsamer eingestreut.

Eisenkies. Die zumeist kleinen Krystalle, speisgelb bis goldgelb, metallisch glänzend, zeigen nur die einfache Form $\infty O \infty$, eingesprengt in den Erzen und Kieseleisensteinen zu Meedl und Pinke, insbesondere an den Ausbissen ihrer Lager.

Ferner metasomatische Pseudomorphosen von Göthit nach Eisenkies, bis centimetergrosse Krystalle — fast ausschliesslich der einfachen Form $\infty O \infty$, häufig nach einer tetragonalen Axe verlängert, deren Gestalt dann der tetragonalen Combination $\infty P . OP$ ähnlich erscheint; aber auch Durchkreuzungszwillinge mit geneigten Hauptaxen beider Individuen. Dicht gedrängt eingewachsen in die weiter oben geschilderten Diabastuffe, sogenannte Pyritschiefer, welche in Begleitung der Meedler Erzlagerstätten auftreten. Dieses interessante Vorkommen verdient einen Platz in jeder Sammlung. Auch in weissem Quarz und in den Kieseleisensteinen der Meedler und Pinker Erzlager eingesprengt.

Psilomelan. Amorph, in traubigen, nierenförmigen oder stalaktitischen Formen von schaliger Structur, eisenschwarz bis bläulichschwarz, Strich bläulichschwarz, zumeist matt, in mehr weniger starken Rinden auf den Spalten und Klüften der Eisenerzlager zu Meedl und Storzendorf. Ebendaselbst erscheinen häufig eckige Bruckstücke von rothmelirten Kieseleisensteinen durch warzigen und stalaktitischen Psilomelan zu förmlichen Breccien verkittet.

Limonit. Bildet ebenfalls auf Klüften und Spalten der Meedler Erzlager Warzenanhäufungen, ferner dünne Ueberzüge, welche im bunten, prachtvollen Farbenspiel pfauenschweifartig erglänzen; auch zarte, goldgelbe, stark metallisch glänzende Häutchen eines wasserhaltigen Eisenoxydes auf Magnetrotheisenerz. Zuweilen finden sich auf sammtartigen, nelkenbraunen bis schwarzbraunen Limonitüberzügen der Meedler Erze prachtvolle manganitische und pyritische Dendriten.

Pinguit. Derb, sehr mild, geschmeidig, zeisiggrün bis grasgrün, Bruch uneben, splitterig, mit Fettglanz und undurchsichtig, sehr fettig anzufühlen; eingewachsen in Aederchen und kleinmuscheligen Partien, als Ueberzüge und Rinden auf Magnet- und Brauneisenerz und den in den Erzlagern vorkommenden talkthonigen Bergmitteln, auf den Eisenerzgruben Robertzeche im Kuhgraben, Georgzeche in Liskowetz, Ottilienzeche bei Gobitschau, auf Kaminka und in der Oberau. Dieses wasserhaltige, amorphe Eisenoxydsilicat erscheint ebenfalls als ein secundäres Zersetzungsproduct allgemein auf den Eisenerzlagerstätten der Mandel- und Schalsteinzone Sternberg—Bennisch.

Siderit. Derb, in krystallinischen Aggregaten theils auf den Erzlagern, theils im Mandelstein selbst eingeschlossen, stellenweise in Limonit umgewandelt, insbesonders häufig auf der Ottilienzeche bei Gobitschau.

Sollten dies die letzten Reste des Eisenspathes sein, welche verschont geblieben sind von dem auch hier stattgefundenen Verlaufe der Oxydation und Desoxydation in Hämatit und Magnetit auf den gedachten Erzlagern?

Stilpnomelan. Krystallinisch, von feinschuppiger, klein- und grossblättriger, seltener parallel- und sternförmig strahliger Structur, schwärzlichgrün bis pechschwarz, fettglänzend, Strich olivengrün oder grünlichgrau, spröd, fast undurchsichtig; derselbe bildet auf den Magnet- und Brauneisenerzlagern, zuweilen auch im Mandelstein selbst, kleine derbe Partien, Schnüre und Nester, schmale Spalten und Klüfte im Zusammenvorkommen mit Calcit und Quarz, feinschuppigem und dichtem Chlorit, feinkörnigem Magnetit, ferner mit eingesprengtem Pyrit, seltener hellgrünem und feinkörnigem Epidot.

Auf der Paulzeche nächst Sternberg kommt der Stilpnomelan in sehr dünnen, randlich zernagten oder rauhen Krystalltafeln vor, welche sechsseitige Umrisse erkennen lassen, zumeist zellig gruppirt und mit Eisenocker überzogen.

Häufig ist auf den Eisenerzlagern ferner ein schwarzes, schieferiges Gestein, sogenannter Stilpnomelanschiefer, mit körnigem und octaëdrischem Magneteisenerz imprägnirt und mit Nestchen von gelbokerigem Limonit durchsetzt, so z. B. auf der Ottilienzeche bei Gobitschau u. s. w.

Der Stilpnomelan stellt sich als ein secundäres, auf den Eisenerzlagerstätten der Mandel- und Schalsteinzone Sternberg—Bennisch fast allgemein vorkommendes Accessorium dar, und erscheinen als wichtigere Fundorte erwähnenswert: Hugo- und Robertzeche bei Rietsch, Mathildezeche bei Wächtersdorf, Ottilienzeche bei Gobitschau, als auch die Eisenerzgruben in der Kaminka und Oberau nächst Sternberg.

II. Bergmännischer Theil.

Die Eisenerzlagerstätten und der Bergbaubetrieb.

Die Eisenerzlager, beziehungsweise die darauf umgehenden Bergbaue sollen nun nachfolgend in der natürlichen Reihenfolge von den unterdevonischen zu den oberdevonischen, oder mit anderen Worten: vom Liegenden zum Hangenden fortschreitend, zur Darstellung gelangen.

A. Bergbau Poleitz.

Auf der unmittelbar östlich der Kirche zu Poleitz (nächst Mähr.-Aussee) gelegenen Anhöhe, der sogenannten Poleitzer Horka (349 *m* ü. M.) und deren Abhängen gegen den Poleitzer Graben, also dem ersten Zuge der tiefsten oder sogenannten Ausseer Diabasschiefer eingelagert, findet sich ein wohl untergeordnetes, aber sehr reiches Magneteisenerz-Vorkommen.

Die Diabasschiefer der Bergbauörtlichkeit sind durch eine lebhaft grüne, chloritreiche Modification ausgezeichnet, deren dichtgedrängte Blasenräume mit Kalkspath, selten Quarz infiltrirt sind; letzterer erscheint häufig in grösseren Bestandmassen selbstständig ausgeschieden. Ausserdem sind noch andere Varietäten, Diabasmandelstein, Diabastuffe mit reichlichem Kalksediment, sowie untergeordnet Diabasporphyrite vertreten. Zuweilen zeigen diese Schiefer neben der herrschenden Zersetzung des Uralits in lauchgrünen mehr weniger fettglänzenden Chlorit, solche in grünlichweissen perlmutterglänzenden Talk, hie und da auch ölgrünen Epidot. In unregelmässigen Zonen und einzelnen Schichten erscheint das Gestein zufolge Auslaugung der Kalkspathsecretionen gänzlich schwammartig durchlöchert; letztere sind total verschwunden, so dass das graubraun verwitterte Gestein seines Kalkgehaltes gänzlich verlustig wurde. Durch weitergreifende Einwirkung der Verwitterung werden auch hier stark modificirte, talkthonige, milde, weiss, gelblich und röthlich gefärbte Schiefer ausgebildet. Die Parallelstructur dieser Schiefer scheint ebenfalls sehr bemerkenswert; sie sind ausserdem vielfach gebogen, gefaltet und geknickt; dieselben streichen nach 3—4h und fallen nach 21—22h unter ∢ 45—70°.

Den Aufschluss dieses Erzvorkommens hat man anfänglich — wie zahlreiche Pingen nachweisen — durch Tagbaue und mehrere Haspelschächte, später durch den fast auf der Sohle des Poleitzer Grabens angeschlagenen Carolinenstollen bewerkstelligt, welch letzterer allgemein die Richtung 9 h bis 10 h im Quergestein verfolgt und bei 244 *m* ganzer Länge ungefähr 60 *m* Saigerteufe einbringt. Mit demselben sind vom Mundloche weg drei bauwürdige, nach 2 h bis 3 h streichende, 20 h bis 21 h unter ∢ 45 bis 60° einfallende Magneteisenerzlager angefahren und dem Abbau zugeführt worden, und zwar:

Das erste Erzlager, etwas mehr mit Quarz durchzogen, bildet einen 40 *m* im Streichen anhaltenden, bis 15 *m* mächtigen lenticulären Erzlagerstock, dessen Mächtigkeit gegen den Ausbiss hin bis 1·25 und 0·65 *m* successive abnimmt.

Das folgende zweite Erzlager ist an der mächtigsten Stelle 9·5 *m* stark, im übrigen ist seine Mächtigkeit blos 0·95 bis 1·25 *m* und sinkt gegen die Lagerenden bis auf 0·65 *m* herab; dasselbe hält nordwestlich vom Stollen 67 *m*, südwestlich von demselben 50 *m*, zusammen 117 *m* im Streichen an.

Endlich folgt das dritte Erzlager; nordöstlich vom Stollen auf 76 *m* streichender Länge anhaltend, behauptet sich dasselbe zu-

meist in einer Mächtigkeit von 1·25 *m*, schwillt local bis 3·8 *m* an und verdrückt sich bis auf 0·65 *m* herab.

Ausserdem sind noch einige andere schwache, 0·3 bis 0·6 *m* mächtige Einlagerungen von Magneteisenerz mit dem Stollen überfahren worden, welche jedoch als unbauwürdig nicht näher in Betracht kommen mögen. Auf dem im Stollenvorfeld befindlichen, 49 *m* tiefen Fannyschacht hat man 0·30 bis 0·95 *m* mächtige, mulmige Magneteisenerze (Schliche) von sehr hohem Eisengehalt gebaut.

Die Masse der Poleitzer Erzlager besteht aus einem dichten bis körnigen, eisenschwarzen, zuweilen schwärzlichgrünen Aggregat von Magnetiteisenerz, in welchem zahllose kleinste bis millimetergrosse, aber wohlgebildete, stark metallisch glänzende Magnetit-Kryställchen der Form *O* eingestreut sind. Das Erz ist sehr stark magnetisch und örtlich durch Verwitterung in lose Körner und Kryställchen zerfallen, dem von den Bergleuten sogenannten Schlicherz (Magneteisenmulm). Nachstehende Analysen geben Aufschluss über die chemische Zusammensetzung im Grossen und richtig gewählter Durchschnittsproben:

	Poleitzer Erze	
	Stuferz roh	Schlicherz roh
	Percent	Percent
Eisen	49·30	64·7
Mangan	1·24	?
Kieselsäure	21·40	8·25
Thonerde	0·50	3·25
Kalkerde	4·00	Spur
Magnesia	—	Spur
Schwefel	0·11	—
Phosphor	—	—
Glühverlust	3·70	—

Eine Reihe von 9 anderen Analysen roher Stuferze führt auf den durchschnittlichen Gehalt an

Eisen	49·2%
Kieselsäure	18·5%

Die Poleitzer Magnetite sind überwiegend schussfeste Stufenerze; neben den reichen Magneteisenerzen brechen auf den Lagern auch dichte, sowie eigenthümlich cavernöse Kieseleisensteine ein, welche mit vielem weissen bis rosenrothen, stark zerfressenen Quarz, mit ziegelrothem Jaspis gestreift und gebändert als auch mit stark metallisch glänzendem Magnetit eingesprengt sind. Auf den Erzlagern kommen ausserdem vor: weisser, rosenrother bis violetter Quarz und Calcit in Adern, Nestern und Butzen, auch in grösseren Bestandmassen lagerförmig; ferner schwärzliche und grünliche dichte Diabasschiefer in wiederholten Einschaltungen; besonders bemerkenswert sind dichte bis körnige Gemenge von Chlorit und Magneteisen, worin tafelförmige Krystalle zuweilen mit sechsseitigen Umrissen von Klinochlor, Magnetit der

Form O, seltener $O . \infty O \infty$, goldgelbe, stark perlmutterglänzende Muscovittafeln, spärlicher Eisenkies eingestreut erscheinen.

Oben geschilderte Erzlager sind wohl oberhalb der Stollensohle bis auf wenige restliche Lagertheile grösstentheils abgebaut, dieselben setzen jedoch ohne Qualitäts- und Mächtigkeitsunterschiede unter die Stollensohle herab. Die Wasserzuflüsse auf der Stollensohle sind ohne Bedeutung und dürften nach der Teufe keine nennenswerte Vermehrung erfahren, so dass eine schwache Pumpe zur künftigen Wasserbewältigung hinreichen möchte. Die Erzförderung ging auf der Stollensohle in ungarischen Förderhunden um; zur Wetterführung hat man zwei Lichtschächte in der Nähe der Lager II und III offen gehalten. Gegenwärtig ist der Bergbau zeitweilig sistirt.

Andere Erzvorkommen aus der Umgebung von Poleitz wären zu erwähnen: Bedeutungslose Erzschnüre sind durch mehrere Schurfgräben entblösst worden rechts am Verbindungswege, welcher unterhalb der zu Poleitz gehörigen Colonie Krug durch die daselbst östlich abzweigende Terrainmulde nach Kloppe führt. — Schlichartige Magneteisenerze hat man mit dem 30 *m* tiefen Schurfschachte erschürft rechts am Verbindungswege von Besdieg nach Kloppe, wo dieser den Scheitel der Höhe erreicht. Die Erze sollen jedoch angeblich grösstentheils im Wasser liegen (?).

B. Bergbau Meedl.

Die Eisenerzlagerstätten bei Meedl sind dem beschriebenen Zuge der Meedler Diabasschiefer untergeordnet und setzen rechts und links der Bezirksstrasse von Königlosen nach Mährisch Aussee ein; dieselben streichen nach 3 h 2⁰ in einem durch theils nicht beschürfte, theils erzleere Zonen unterbrochenen Zuge über die Witkowitzer Maschinschacht-Anlage beim sogenannten „Busch“, das Eisenberger Zechenhaus an der Bezirksstrasse Meedl—Mährisch Aussee und die daselbst befindliche grosse Pinge nach dem Riede „In den Schächten“, sodann über Storzendorf und die Pinge am Erzberg, wo sie auf den Zöptauer Schürfungen westlich Dörfel ihr heute bekanntes Ende erreichen, und beträgt diese streichende Länge 3·3 *km*. Aber auch darüber hinaus, sowohl in nordöstlicher als auch südwestlicher Richtung, ist das von den Bergleuten sogenannte „Schöne Erzgebirge“, nämlich die charakteristischen zersetzten, früher Uralit und Kalk reichen Diabasschiefer verbreitet, welche die Meedler Erzlagerstätten beherbergen, und zwar sind sie durch Schürfungen in der Königlosener „Daubrawa“ westlich des kleinen Brabletzberges und entgegengesetzt bei Dörfel und Treiblitz theils durch Schürfungen auf Eisenerze und Brunnengrabungen und dem oben erwähnten Einschnitt beim Treublitzer Bahnhof constatirt worden.

Die durch Bergbaubetrieb näher bekannt gewordene Hauptmasse der Meedler Erzniederlage befindet sich westlich Meedl beim sogenannten „Busch“ und „In den Schächten“ rechts und links der Bezirksstrasse von

Meedl nach Mährisch Aussee. Es sind zwei Lagergruppen, eine westliche und eine östliche, zu unterscheiden, welche durch ein 130 *m* mächtiges taubes Mittel modificirter Diabasschiefer voneinander getrennt erscheinen. Die östliche Gruppe birgt den Hauptschatz des Vorkommens; sie umfasst drei mächtige Lager, und zwar im Kreuzstreichen von NW nach SO aufgeführt:

Das I. Lager setzt im nordöstlichen Felde des Meedler Maschinenschachtes ein und hält daselbst auf 200 *m* streichender Länge bauwürdig an und vereinigt sich mit dem II. Lager dicht an der Bezirksstrasse Meedl—Aussee; seine Mächtigkeit schwankt zwischen 2 bis 3 *m*.

Das II. Lager behauptet seine Bauwürdigkeit im nordöstlichen Maschinenschachtfelde bis über den Josefschacht II (gegenüber dem Eisenberger Zechenhaus) hinaus auf die streichende Länge von 260 *m*, seine Mächtigkeit beträgt 3·5 bis 4·5 *m*; dagegen im südwestlichen Schachtfelde spitzt es erst beim Josefschacht V aus, das streichende, nur kurz unterbrochene Anhalten beträgt nach dieser Richtung 280 *m*, zusammen somit 540 *m*. Im gedachten südwestlichen Schachtfelde bildet das II. Lager drei mächtige Erzlinsen, deren Mächtigkeit 13 *m*, 10 *m* und 7 *m* beträgt; dasselbe ist im Streichen und Fallen zu Mulden und Sätteln oder zusammenhängenden Falten gebogen.

Das III. Lager ist südwestlich vom Maschinenschacht bei den Schächten VIII, X und XI in mehrere, nahe beieinander liegende Erzlinsen von 13 bis 16 *m* Mächtigkeit getrennt, welche ebenfalls sattel- und muldenförmig eingelagert erscheinen; in der Terrainmulde beim Meedler Maschinenschacht sind die Verhältnisse dieses Erzlagers wegen des zerstückten Montanbesitzes und Wassernoth unbekannt geblieben; dagegen erweitert es sich in der grossen Pinge beim Eisenberger Zechenhaus zu einem 38 bis 47 *m* mächtigen Erzlagerstock. Derselbe spitzt wohl auf dem Bergrücken oberhalb dem gedachten Zechenhaus aus, setzt aber alsbald wieder ein, dessen bauwürdiges Anhalten durch uralte Baue und neue Schurfversuche bis zum Grenzgraben zwischen Meedl und Storzendorf nachgewiesen wurde. Die ganze Länge des III. Lagers von südlich des Schachtes XI bis an den gedachten Grenzgraben beträgt 750 *m*.

Das Hauptstreichen der geschilderten Eisenerzlagerstätten verläuft sowohl untereinander, als auch zu den umschliessenden Diabasschiefern und deren Tuffen parallel nach 3 h 2°, das Einfallen ist infolge der Faltungen sehr schwankend, doch im Wesentlichen nach 9 h 2° gerichtet.

Als weitere Fortsetzung dieser Lagergruppe fand sich „Schönes Erzgebirge“ in den beiden Brunnen nächst der Storzendorfer Schmiede und der daselbst befindlichen Kapelle. Ferner sind in der Gemeinde Storzendorf selbst mehrere Ansassen beim Brunnenabteufen auf Eisenerze gestossen; so z. B. stehen beim Gärtner Johann Conrad Nr. 22 feste Stuferze über die ganze Brunnensohle an, etc. etc.

Allem Anscheine nach gehört derselben Lagergruppe die mächtige Erzablagerung am Erzberg circa 200 *m* nordöstlich Storzendorf, wo mit dem Blanskoer Maschinenschacht —

obwohl derselbe nur kurze Zeit im Betriebe gestanden war — dennoch zwei reiche Eisenerzlager aufgeschlossen worden sind, und zwar das erste knapp östlich des Maschinenschachtes 2 bis 3 *m* mächtig, hat man auf 40 *m*, das zweite westlich davon, 1 bis 3 *m* stark, wurde auf 60 *m* im Streichen verfolgt, welches letztere beide Lager parallel nach 2 h einhalten, während das Einfallen steil nach 20 h gerichtet ist, obwohl flach gelagerte Partien nicht fehlen, da auch hier die Schichten dieselbe Faltung, wie oben geschildert, darbieten.

Die westliche Lagergruppe ist auf grosse, streichende Längen unterbrochen und unbekannt, die folgenden Erzpunkte liegen blos längs des Hauptstreichens angeordnet, ohne dass ihr Zusammenhang näher nachgewiesen wäre. Das schönste Vorkommen dieser Lagergruppe wurde mit den Wilhelmschächten I bis III im Riede „In den Schächten“ auf der Grenze Meedl—Storzendorf abgebaut, woselbst ein 1 bis 3 *m* mächtiges Eisenerzlager mit normalem Streichen (3 h 2°), wechselndem Fallen gegen NW und SO eingelagert erscheint, das eine der Faltung der Diabasschiefer vollkommen analoge, oft wiederholte Mulden- und Sattelbildung aufweist, wie das die nachfolgenden Profile (Textfigur 1 *a*, *b* und *c*, S. 65 [37]) durch das Erzlager in der Partie zwischen dem Mittelschachte II und dem weiter nordöstlich situirten Förderschacht III versinnlichen.

Im Weiterstreichen dieser Lagergruppe gegen SW finden wir eine bauwürdige Erzablagerung, wieder auf den Eduardschächten IV und IX, links der Bezirksstrasse Mähr. Aussee—Königlosen, woselbst ein 1 bis 3 *m* starkes Erzlager, das sich stellenweise zu mächtigen Erzlinsen erweitert, in oberen Sohlen abgebaut wurde, auf der I. Tiefbausohle nicht bauwürdig ist, es erscheint jedoch nicht ausgeschlossen, dass es auf der II. Tiefbausohle neuerdings einsetzt, wie nach der daselbst im hochgradig zersetzten Zustande herabsetzenden Diabasschieferzone (sogenannten „Schönes Erzgebirge“) gehofft werden darf.

In der Terrainmulde, wo sich die Wege von Königlosen und aus der Daubrawa südlich der Ausseer Rochuskapelle kreuzen, befinden sich alte Zöptauer Eisenerzschürfungen, woselbst theils seidenglänzende, theils matte und zersetzte Diabasschiefer der Meedler Erzformation, grünl chgrau bis rosenroth und ockergelb vertreten sind, in der Nähe von charakteristischem Diabas-Mandelstein begleitet.

In der Königlosener Daubrawa hat man auf dem Meedler Hauptstreichen mit 11 Schurfschächten ein armes, schwaches, nicht bauwürdiges, mit schwarzem Kalkspath durchsetztes Brauneisenerzlager untersucht, das wahrscheinlich an der Grenze gegen die Meedler Quarzsandsteine vorkommt und von glänzendem, glimmerreichen bis thonigen, zersetzten Diabasschiefer und -Tuff, sandigem, grünlichgrauen Thonschiefer begleitet wird, welch' letzteres Gestein die Uebergänge in den Meedler Quarzsandstein des Steinhübels vermittelt. Streichen 2 h, Fallen 20 h unter ∢ 75°.

Dagegen dürfte wohl die nordöstliche Fortsetzung der westlichen Lagergruppe auf den Zöptauer Eisenerz-

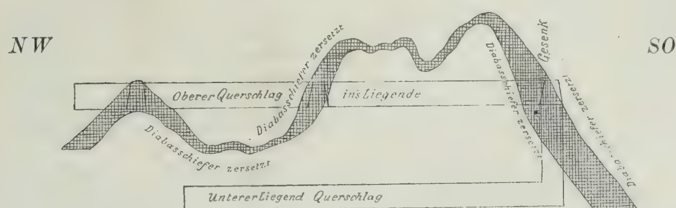
schürfungen westlich Dörfel zu suchen sein, wo aber nur belanglose Erzlinsen in Begleitung von zersetzten normalen Diabasschiefer, Diabas-Mandelstein, sowie sogenannter Pyritschiefer erschürft wurden.

Bezüglich der Ausfüllung der Meedler Eisenerzlagerstätten ist zu bemerken, dass speciell die geschilderte östliche oder Haupt-Lagergruppe vorwaltend aus einem

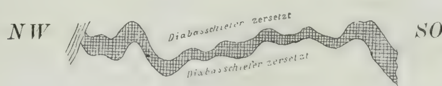
Fig. 1.

Eisenerzbau Wilhelmzeche bei Meedl.

Maßstab: 1:500.



a. Querprofil durch das Liegendlager der Partie zwischen dem Mittelschachte Wilhelm II und dem Nordschachte Wilhelm III.



b. Querprofil durch dasselbe Liegendlager, jedoch etwas näher an dem Wilhelmschachte III.



c. Längsprofil nach dem Streichen derselben Erzlagerpartie.

rothstrichigen dichten Rotheisenerz besteht, das als Zeichen beginnender Rückverwandlung sehr viel Magnetit eingesprengt enthält, daher stark magnetisch ist; häufig ist darin Jaspis eingewachsen. Das Rotheisenerz ist derb, öfters faserig, matt bis spiegelig, bräunlichroth bis dunkelstahlgrau schimmernd, von unebenem Bruch; der Magnetit erscheint darin in eisenschwarzen, stark metallisch glänzenden, kleinsten bis millimetergrossen Kryställchen der Form *O*, oder in kleinsten Körnern und in grösseren Mengen eingewachsen; der Jaspis ist dicht von Eisenoxyd blutroth gefärbt, matt. Durch

fortgesetzte Rückbildung wird der Magnetit mehr vorherrschend, bis endlich, durch eine Reihe von Uebergängen verknüpft, local mehr oder weniger grobkrystallinische Magneteisenerze ausgebildet werden, bei weiterschreitender Umwandlung entsteht Brauneisenerz, das jedoch nur untergeordnet auf den Blanskoer Schächten, nordöstlich des Eisenberger Zechenhauses, vorkommt. Auf diesen Erzlagerstätten sind insbesondere mulmige Magnet- und Rotheisenerze vertreten, wegen ihres hohen Eisen- und geringeren Kieselerdegehaltes sehr geschätzt, deren Menge ungefähr 50% der reichen, bezw. schmelzwürdigen Lagermasse ausmacht. Sie sind durch Verwitterung der festen Erze, speciell der grobkörnigen Magneteisenerze entstanden; letztere geben stellenweise einen scharfen, sehr reichen Magneteisensand. Der Kieselerdegehalt der festen Magnet-, sowie der Rotheisenerze erscheint in den reichen Erzen untergeordnet, wächst jedoch in stetig ansteigender Reihe, wodurch sauere, nicht verhüttungswürdige Kieseleisensteine entstehen, welche bei weiterer Anreicherung der Kieselerde in eisenarme Eisenkiesel übergehen, wie die unten folgenden Analysen nachweisen.

Alle diese Varietäten sind miteinander durch mannigfaltige Uebergänge verknüpft, zuweilen tritt weisser Quarz oder Kalk in feinste Wechsellagerung mit Magnet- oder Rotheisenerz, wodurch ein dunkelgrau und weiss gestreiftes oder gebändertes Gestein entsteht. Das Rotheisenerz hat zumeist ein schiefriges Gefüge, zuweilen zeigt es dieselbe Parallelstructur und zarteste Fältelung wie gewisse Diabasschiefer, aus denen es durch eine Art metasomatischer Pseudomorphose hervorgegangen ist. Die rothmelirten Kieseleisensteine und Eisenkiesel sind auf den gedachten Eisenerzlagerstätten in sehr mächtigen und lagerstockartigen Massen vertreten, sie zeigen vorwaltend massige Structur, zuweilen auch Schichtung und führen als wesentlichen Gemengtheil Magnet- und Rotheisenerz in Kryställchen, oder derb in Streifen und Lagen; accessorisch eingewachsen glasigen und milchweissen Quarz, blutrothen Jaspis, seltener Feldspath, Chlorit, aber häufig Pyritkrystalle oder zahlreiche, oft dichtgedrängte, poröse und zerfressene Göthitwürfeln als Pseudomorphosen nach Pyrit, oft noch einen speisgelben Kern enthaltend; infolge weiterer Verwitterung verschwindet der Göthit und das Gestein erscheint von hexaëdrischen Zellen durchzogen.

Ein ähnliches Erz führen die Lagerstätten am Storzendorfer Erzberge, nämlich ein dichtes Rotheisenerz mit 45 bis 50% Eisengehalt und Spuren von Mangan; dasselbe ist spiegelig, rothstrichig und mit glänzenden Magnetitoktaëdern und -Körnern stark eingesprengt, in untergeordneter Menge kommen auch hier feste, bisweilen sehr grobkörnige Magneteisenerze vor, örtlich zu Mulm, d. h. einem grusähnlichen Aggregat von Magnetit verwittert.

Auf den obenerwähnten Wilhelmschächten I bis III der westlichen Lagergruppe kommt ein mehr oder weniger mit Magnetit imprägnirtes Rotheisenerz vor, das durch sein stark poröses, zelliges und schwammartiges Aussehen auffällig ist; es

scheint, dass auch hier epigenetisch Kieselsäureverluste stattgefunden haben. Accessorisch sind dem Erz eingewachsen selten Feldspath, häufig Chlorit, Calcit, weisser Quarz, rother Jaspis, pseudomorphe Göthitwürfeln oder hexaëdrische Zellen nach diesen, ferner Psilomelan auf Structurflächen.

Meedler Rotheisenerze.

	1	2	3	4	5
Eisen	63·38	58·52	54·07	49·36	33·60
Mangan	Spur	—	0·60	—	1·10
Kieselsäure	5·69	16·43	18·06	20·49	50·00
Thonerde	1·40	—	4·03	—	0·68
Kalkerde	—	—	0·51	—	0·67
Magnesia	—	—	Spur	—	Spur
Schwefel	—	—	—	—	—
Phosphor	0·03	0·21	0·24	0·24	?
Glühverlust	0·72	—	—	—	—

1. Mulmiges Magnet-Rotheisenerz (roh) vom Witkowitzer Maschinenschacht bei Meedl, I. Tiefbausohle, östliche Lagergruppe, Lager III.
2. Meedler Schlicherz (roh) aus demselben Maschinenschacht.
3. Rotheisenerz, magnetisch, rohe Stufen aus dem Witkowitzer Maschinenschacht bei Meedl, östliche Lagergruppe
4. Meedler Stuferz, geröstet, aus demselben Schachte
5. Kieseleisenstein, festes Stuferz, geröstet, aus demselben Maschinenschacht.

Der Bergbaubetrieb der „Alten".

Im Mittelalter ist bei Meedl und Storzendorf ein blühender Bergbau umgegangen, dem, nach der Grossartigkeit der Ein- und Zubaue zu schliessen, bedeutende Hilfsmittel zur Disposition standen, und zwar mussten günstige ökonomische Verhältnisse — entgegen den Schwankungen der neuen Zeit — constant und nachhaltig gewirkt haben. Ich hatte keine Gelegenheit genommen, durch Quellenforschung die wenig bekannte Vergangenheit dieses Bergbaues aufzuhellen, doch wäre dies ein dankenswertes Feld der engeren vaterländischen Geschichtsforschung.

Zum Aufschlusse der Meedler Erzlagerstätten haben die Alten unterhalb Hlivitz auf der noch heute so genannten „Stollenwiese" einen grossen Stollen angeschlagen; derselbe hatte wahrscheinlich sein Mundloch links des Fahrweges von Meedl nach Königlosen, unfern dem Punkte, wo der Adelmannsbach in den sogenannten „Stollengraben" einmündet, und ist zwischen dem Meedler Maschinenschacht und dem Eisenberger Zechenhaus auf den Erzlagern eingetroffen, demzufolge seine Länge nicht weniger als 1800 *m* und die eingebrachte Saigerteufe, auf die Hängebank des genannten Maschinenschachtes bezogen, 35 *m* betragen haben

dürfte. Als man mit dem letzteren auf der I. Tiefbausohle die Erzlager erreichte, zeigte sich die überraschende Thatsache, dass die „Alten“ noch circa 1·00 *m* tiefer gebaut haben! Allerdings war der Abbau der „Alten“ in dieser Teufe belanglos, die tieferen Erzmittel blieben unverritzt, da sie schönere Erzanbrüche in oberen Teufen hatten und der Bergbau mittlerweile wahrscheinlich unvermuthet zum Stillstand kam. Einen Stollen von 1800 *m* Länge aufzufahren, in den zersetzten Meedler Diabasschiefern, welche ungemein blähen, demzufolge sehr druckhaft und örtlich bis zu schwimmenden Massen decomponirt sind, erscheint als eine Meisterleistung, die unser Erstaunen erweckt; die Ausdauer und Geschicklichkeit der alten Bergleute, welche es ermöglichten, mit den damaligen primitiven Hilfsmitteln diesen Stollen nicht nur aufzufahren, sondern auch zu erhalten, erscheint im glänzenden Lichte; es musste überdies eine günstige wirtschaftliche Lage vorhanden gewesen sein, dass ihnen die hiezu nöthigen Geldmittel nicht versiegten.

Ein zweiter Stollen diente den Alten zur Lösung des Erzvorkommens am Erzberg bei Storzendorf, derselbe hatte sein Mundloch muthmaßlich am nordwestlichen Ausgange von Meedl, unfern der Bildsäule am Kreuzungspunkt der Feldwege von Meedl nach dem Erzberg und Dörfel; er dürfte in der Nähe des Blanskoer Maschinenschachtes auf den Erzlagern eingetroffen sein und demzufolge dessen Länge ungefähr 1100 *m*, die eingebrachte Saigenteufe beiläufig 33 *m* betragen haben (?) In oberer Teufe ist man mit dem neuen Bergbau auf ein Gesenk mit Hornstätte gestossen, worin die „Alten“ Handpumpen aus Eichenholz mit Radantrieb eingebaut hatten, es scheint, dass sie sich anfänglich auf diese Weise mit Unterwerken geholfen haben.

Zur Zimmerung der Stollen und Strecken bedienten sich die „Alten“ hauptsächlich des Eichenholzes, welches damals in den nahen Auenwäldern der „Daubrawa“ zweifelsohne weit billiger zu haben war als heute, nur beim Abbau benutzten sie auch das billigere Birkenholz. Die Alten haben nur die eisenreichen Schlicherze (Magneteisen- und Rotheisenerzmulm), dann die quarzarmen, milden und gebrächen Stuferze gefördert, dagegen sind die kieselerdereichen, festen Stufen zum Versatz der Verhaue verwendet worden. In neuer Zeit hat man dieses gute Beispiel nicht beachtet und von den quarzigen und festen Stufen Vieles mitgefördert, was besser unten geblieben wäre, und dadurch die Qualität der Meedler Erze discreditirt.

Der neue Bergbaubetrieb.

I. Der Witkowitzer Bergbau bei Meedl.

Zur Entdeckung des Meedler Bergbaues führten anfangs dieses Jahrhunderts die von den „Alten“ bei den neuen Haspelschächten VIII und X circa 100 *m* südlich des Witkowitzer Maschinenschachtes zurückgelassenen, ausgedehnten Erzhalden. Es war wohl darüber im Laufe der Zeit ein völliger Nadelholzwald gewachsen, bis

einzelne Stämme vom Sturme ausgehoben, das darunter liegende Erz bloslegten, welches dann zu den Hochöfen bei Marienthal (im Feistritzthal) abgefahren und gleichzeitig von Bergleuten nach den anstehenden Erzlagerstätten geschürft wurde. Eine ebensolche uralte Erzhalde führte zur Entdeckung des mit den Eduardschächten IV und IX abgebauten Erzlagers der Liegendlager-Gruppe.

Dem neuzeitigen Bergbau dienten anfänglich zahlreiche Haspelschächte zum Aufschluss und zur Förderung; in den Vierziger Jahren hat das Eisenwerk Marienthal infolge der günstigen Erzanbrüche zur Entwässerung am nördlichen Ausgange von Hlivitz einen Stollen mit Richtung auf die Eduardzeche (links der Bezirksstrasse Aussee—Königlosen) betreiben lassen; derselbe begegnete jedoch in den blähenden, daher sehr druckhaften, mit Wassersäcken behafteten Diabasschiefern solchen Schwierigkeiten, dass er nicht vorwärts kam; selbst einige auserlesene Kühr-Ostrauer Bergleute, welche in der dortigen „Kurzawka" gearbeitet haben, vermochten den Stollen in dem Schwimmenden nicht ans Ziel zu bringen, so dass derselbe schliesslich aufgegeben werden musste. Ein grober Fehler war es, dass man die Lichtschächte im Voraus in der Stollenaxe abteufte, wodurch dem Schwimmenden vermehrte Wassermengen zugeführt wurden, das dann vollends nicht zu halten war.

Im Jahre 1854 hat man sich zur Anlage eines Maschinenschachtes entschlossen und dessen Position in dem tauben Mittel zwischen den beiden oben geschilderten Lagergruppen 180 *m* südwestlich der Bezirksstrasse Aussee—Meedl gewählt; damit hat man in 10 *m* Teufe den natürlichen Grundwasserspiegel getroffen, dann bis 34·6 *m* mittelst Handpumpen weiter abgeteuft und 1855 den Schacht mit einer Wasserhaltungs-Dampfmaschine nebst Pumpen ausgerüstet, welche sich jedoch gegenüber den Wasserzuflüssen als völlig unzureichend erwiesen hat, so dass die Anlage schon 1859 wieder ausser Betrieb gesetzt und später wieder abgetragen wurde.

Im Jahre 1868 liess das Witkowitzer Eisenwerk auf demselben Schacht eine den Wasserzuflüssen gewachsene, entsprechend grössere Maschinenanlage, mit genügend kräftigen Maschinen und Pumpen ausgerüstet, erbauen; damit hat man den 3·4 *m* langen, 2·4 *m* breiten Schacht nun ausgebaut, mit zwei Förderabtheilungen, einem Fahr- und einem Kunsttrumm versehen, sodann bis 58·8 *m* abgeteuft und darin in 34·6 *m* die I. Tiefbausohle, in 54·4 *m* die II. Tiefbausohle gefasst. Zur Ableitung der gehobenen Wässer diente eine in 11·3 *m* Teufe herangeführte, durchwegs ausgemauerte Abhubbrösche, deren Mundloch in den Graben südöstlich des Maschinenschachtes, 190 *m* von diesem entfernt, gelegen ist. Die früher bestandenen Haspelförderschächte und zwar im nordöstlichen Maschinenschachtfelde, Josefschächte I, II, III und IV, im südwestlichen Schachtfelde die Schächte VIII, IX, X und XI wurden successive abgeworfen und nur die zur Wetterführung nöthigen offen gelassen.

Auf den beiden Bausohlen hat man zunächst die Bausohlenquerschläge gegen die östliche Lagergruppe aufge-

fahren und zwei Erzlager querschlägig überbrochen, das dritte liegt an dieser Stelle bereits im nachbarlichen Grubenfelde. Die bis zu letten- und bolartigen Massen zersetzten Meedler Schiefer zeigen der Einwirkung der feuchten Grubenatmosphäre ausgesetzt, im hohen Grade die böse Eigenschaft des Blähens und bieten dadurch dem Bergmann zuweilen bedeutende Schwierigkeiten dar. Von der Erwägung ausgehend, dass die Zersetzung näher zu den Erzlagerstätten zunimmt, demzufolge der Druck auf die Zimmerung grösser wird und um keine Bergfesten zurücklassen zu müssen, also eine sofortige vollständige Ausgewinnung der Erzlagerstätten zu erzielen, hat man beim Betriebe der Bausohlenstrecken die festeren Liegendgesteine aufzusuchen getrachtet und darin letztere aufgefahren, sowie in Abständen von durchschnittlich 50 *m* Verbindungs-Querschläge nach den Erzlagern ausgelängt. Auf diese Weise sind auf der I. Tiefbausohle die nordöstliche Bausohlenstrecke 267 *m* und die südwestliche 300 *m* zu Feld getrieben worden. Obige Voraussetzung ist jedoch nicht überall zugetroffen, es zeigte sich später, dass es örtlich besser sei mit den Bausohlenstrecken innerhalb der Erzlagerstätten zu bleiben, weil das Gebirge daselbst entschieden weniger druckhaft, demzufolge die Erzhaltung dieser Strecken nicht so kostspielig war.

Die Schwierigkeiten, welche die so tiefgreifend umgewandelten Diabasschiefer darboten, wurden andererseits wieder dadurch aufgehoben, dass dieselben beim Vorbau und der Erzgewinnung wesentliche Erleichterungen gewährten, wenn nicht erst solche möglich machten, indem man darin, sobald diese Massen entwässert waren, rasch vorwärts kam, weil die schussfeste Cohärenz der intacten Schiefer in die des Keilhauen-, beziehungsweise Lettenhauen-Gebirges übergeführt erscheint. Manche schwächere Erzlagerstätte, welche bei Schussfestigkeit derselben und des Nebengesteins den Abbau nicht lohnen würde, ist durch die erörterten Umwandlungsvorgänge erst abbauwürdig gemacht worden.

Das Eduardlager hat man mittelst eines 349 *m* langen Diagonalschlages ausgerichtet. Auf der II. Tiefbausohle sind die Aus- und Vorrichtungsbaue nicht so weit gediehen, weil der Bergbau infolge der allgemeinen wirtschaftlichen Krise des Jahres 1873, Ende 1877 ausser Betrieb gesetzt werden musste, demzufolge die südwestliche Bausohlenstrecke nur die Länge von 171 *m*, die nordöstliche eine solche von 158 *m* erreichte. Die letztere Strecke war jedoch 45 *m* vom Bausohlenquerschlag weg in ausgedehnte Wassersäcke gerathen, deren weitere Verörterung schwierig und kostspielig erschien, demzufolge der übrige Theil der nordöstlichen Bausohlenstrecke im Lager I aufgefahren worden ist, was sich gut bewährt hat. Bei dem wechselnden Fallen und der Absätzigkeit dieser Erzlagerstätten musste man vom Vorbau im Kreuzstreichen innerhalb der Lagerstätte vielfach absehen und war bemüssigt, zu Saiger-Gesenken, beziehungsweise Saiger-Ueberbrechen zu greifen, die an den Verbindungs-Querschlägen dicht bei den Erzlagern disponirt wurden und welche zum Ab-

bau-Angriff der Mulden- und Sattelflügel, sowie zur Förderung und Wetterführung dienten. Die solchergestalt abgegrenzten Abbaufelder wechselten wohl sehr in ihren Abmessungen, im allgemeinen waren sie circa 50 *m* lang und 20 *m* flach hoch. Die insbesondere im II. Tiefbau vorkommenden, ganz flachgelagerten Sattelflügel sind mittelst schwebender Aufhauen dem Abbau zugeführt worden.

Als Abbaumethode stand ein Firstenbau in Schmalstössen in Anwendung, d. h. die Stosshöhe musste wegen des milden und brüchigen Nebengesteines blos in gewöhnlicher Streckenhöhe = 2·2 *m* (in der Gesteinslichte gemessen) geführt werden, weil der Ausbau dem Abbau sofort nachfolgen muss. In der Regel wurde auf jeder Firstenstrosse von dem Saiger-Ueberbrechen aus, gewöhnlich am Liegenden eine Hauptstreichende aufgefahren, bei grösserer Mächtigkeit der Lagerstätte in der Mitte oder gleichzeitig eine Streichende am Hangenden aufgefahren. Von der Hauptstreichenden aus erfolgte der Verhau mittelst Querbau in 1·3 *m*, höchstens 3·0 *m* breit ausgezimmerten querortmässigen Pfeilerabschnitten. Dem Strossenverhau folgte alsbald der Bergversatz des zum grösseren Theile aus den beim Abbau fallenden Bergmitteln und aus nicht schmelzwürdigen Kieseleisensteinen, sowie eisenarmen Eisenkiesel, als auch den vom Vorrichtungsbau kommenden Bergen hergestellt wurde; nur wenn diese Materialien nicht hinreichten, war es gestattet, Bergstrecken zur Versatzgewinnung aufzufahren, sonst war dies untersagt, um den ohnehin bedeutenden Gebirgsdruck nicht unnützerweise zu vermehren.

Was den Ausbau betrifft, so hat dieser im schwimmenden Gebirge, speciell in den mit breiartigen und suppigen Massen angefüllten Wassersäcken erhebliche Schwierigkeiten bereitet und an die Geschicklichkeit und Zuverlässigkeit der Häuer nicht geringe Anforderungen gestellt. Es waren zwei Steiger aus dem Ostrauer Steinkohlenrevier, die dort im Schwimmsand gearbeitet und die Meedler Belegschaft auf die Getriebezimmerung in den Wassersäcken eingeschult haben. Die Bausohlenquerschläge und -Strecken mussten fast durchwegs in solider Getriebezimmerung aufgefahren werden, nur in den unzersetzten erzleeren Zonen und in den entwässerten Abbaufeldern war „stumpfes“ Verpfählen zulässig. Die Bausohlenquerschläge waren im doppelgeleisigen Profil 2·1 *m* hoch, 1·6 *m* verglichen breit in der Zimmerungslichte, die Bausohlenstrecken 2·1 *m* hoch, 0·95 *m* verglichen breit aufgefahren; sobald man jedoch an die Wassersäcke kam, musste man vorerst im kleinen Profil 1·5 *m* hoch, 0·6 *m* breit durchgehen, um zu entwässern und dann erst im Normalprofil nachzuzimmern.

Das Blähen des Nebengesteins äusserte sich local durch einen enormen Druck auf die Zimmerung. Es wurde fast durchgehends mit dem besten Fichten- und Tannen-Stammholz in Bolzenschrott auf Trieb gezimmert, doch es kam wiederholt vor, dass besonders blähende Strecken mit Kappen-, Stempel- und Grundsohlen von 40, 30 beziehungsweise 20 *cm* mittleren Durchmesser nach 3 bis

6 Monaten derart zerbrochen und das Streckenprofil so deformirt war, dass kein Förderwagen mehr durch konnte und unverzüglich die Auswechslung veranlasst werden musste. Von der Wirkung des Blähens erhält man durch folgende Thatsachen eine bessere Vorstellung: Wenn vor einem im zersetzten, aber bereits entwässerten Diabasschiefer anstehenden Ort, vom Häuer die nöthige Gesteinslichte mittelst Keil- und Lettenhaue ausgeschlagen war, so folgte in der Regel sofort der Ausbau; wurde dies jedoch versäumt und blieb der ausgehauene Raum durch kurze Zeit etwa 6—12 Stunden unverzimmert stehen, so musste dann beim Einbauen der im vorgeschriebenen Normalprofil vom Tagzimmerling angefertigte Hauptzimmer 10 bis 15 *cm* an der Firste, den beiden Stössen und der Sohle nachgehauen werden, denn soviel war mittlerweile das sonst gut stehende Gebirge allmälig in den Ortsquerschnitt hereingewachsen! Beim Abteufen des Maschinenschachtes kam es öfters vor, dass das am Samstag auf die Schichtsohle gelegte, 35—40 *cm* starke Hauptzimmer bis Montag in der aufgeblähten Masse gänzlich verschwunden war! Aus dieser Ursache hatte der Bergbau Meedl alljährlich einen bedeutenden Holzconsum, welcher auf die Gestehungskosten empfindlich drückte. Man hat daher vielfache Mittel versucht, dieser Calamität entgegen zu wirken, und zwar um dem Ausbau eine längere Dauer zu verleihen, Eichenholz herangezogen; dasselbe zeigte sich wohl dem Drucke und dem Blähen gegenüber viel widerstandsfähiger, doch erschien es in der Folge zu wenig elastisch, spröd und bekam vielfach Sprünge und Risse, welche einen namhaften Theil der grösseren Festigkeit wieder aufhoben und da es zu theuer war, so hat man diese Art des Ausbaues wieder fallen gelassen.

Der Meedler Bergbau hatte im Sommer häufig mit mattem Wetter zu kämpfen; letztere wurden hauptsächlich verdorben durch faulendes Grubenholz, insbesondere dem im Alten Mann zurückbleibenden, weil nicht allerorts geraubt werden durfte, durch die Oxydation der blähenden Schiefer, desgleichen durch Oxydation und Regenerirung des den Bergversatz bildenden Gesteinsmaterials und andere minder gewichtige Ursachen. Es genügte wohl im allgemeinen die natürliche Wetterführung, doch muss auf mehrere Durchschläge mit dem Tage Bedacht genommen werden, um mehrere frische Wetterströme der Grube zuzuführen, da sich diese überall an den Zimmerpaaren der durchwegs im Ausbau stehenden Ein- und Vorbaue und an vielen Krümmungen derselben stossen, ferner infolge obiger Ursachen sehr bald sauerstoffarm werden, also nach Zurücklegung auffallend kurzer Wetterwege aufgebraucht sind, dann das Licht nicht brennt und jede Arbeit aufhört. Die oben erwähnten Haspelschächte haben dem gedachten Zwecke gute Dienste geleistet.

Zur Wasserhaltung diente eine doppelt wirkende Dampfmaschine horizontaler Aufstellung mit verstellbarem Expansions-Excenter, ohne Condensation, Cylinderbohrung 0·513 *m*, Kolbenhublänge 0·920 *m*, welche bei 0·33 Füllung, 4 Atmosphären absoluter Admissions-

Spannung und 40 Touren pro Minute, 50 HP an der Maschinenwelle abgab. Die Pumpentransmission bestand aus Zahnradvorgelege und 2 Kunstwinkeln von 1·11 Armlänge auf zwei über dem Pumpentrumm liegenden 55 *cm* Blechträgern montirt. Die Pumpen waren gewöhnliche Hubpumpen mit in den Steigröhren durchgehendem, schmiedeisernem Gestänge von 53 *mm* Durchmesser, so dass beim Ersaufen Liderung von oben möglich war, was bei den aus den Wassersäcken und den klüftigen, wasserdurchlässigen Erzlagern zu erwartenden Wasserdurchbrüchen nothwendig erschien. Durchmesser des Pumpenkolbens = 0·395 *m*, die Kolbenhublänge 0·960 *m*, die genieteten schmiedeisernen Steigrohre von 7 *mm* Blechstärke hatten 0·421 *m* Durchmesser und da die Pumpen gleichzeitig als Abteufpumpen fungirten, so war an den Saugrohrenden je ein ausziehbarer, schmiedeiserner Schläucher angebracht. Die Pumpen gossen auf der Abhubrösche in 11·3 *m* Teufe aus, von wo ein direct an den Kunstwinkel angehängter Drucksatz von 0·118 *m* Phurgerdurchmesser und 0·790 *m* Hub die nöthigen Speisewässer zu Tage gehoben hat.

Die anfänglichen Wasserzuflüsse haben 28 Secundenliter betragen, die auf 50·2 *m* Förderhöhe zu heben waren, es blieb somit bei der Wasserhaltungsmaschine eine mehr als ausreichende Kraftreserve für Wasserdurchbrüche zur Disposition, welche auch wiederholt vorgekommen sind und nach acht-, längstens vierzehntägiger Inundation der Grube wieder zu Sumpf gebracht wurden. Genaue Rechnung führt zu dem Resultat, dass für die Wasserzuflüsse des Bergbaus Meedl eine Dampfmaschine, welche unter den oben angegebenen Bedingungen 30 HP effectuirt haben würde, genügend stark gewesen wäre. Während bei den ursprünglichen Wasserzugängen die Wasserhaltungsmaschine 22 Stunden per Tag und Nacht im Gange erhalten werden musste, trat später successive der Beharrungszustand in den Wasserzuflüssen ein, welche sich auf normale 22 Secundenliter verminderten, so dass der Pumpenbetrieb auf 18 Arbeitsstunden per Tag und Nacht reducirt werden konnte. Insbesondere im Frühjahr, aber auch im Herbst haben die Wasserzugänge durch die Thau- und Regenwässer eine namhafte Vermehrung erfahren, weil die zu Tage ausbeissenden Erzlagerstätten bis dahin abgebaut worden sind und sich nun die atmosphärischen Wässer in den Pingen sammeln und durch den „Alten Mann“ den Tiefbauen zusitzen.

Der Depressionskegel der durch diesen Pumpenbetrieb erzeugt wurde, war ein ganz bedeutender. Auf den oben erwähnten Blanskoer Wilhelmschächten, welche vom Witkowitzer Maschinenschacht 500 *m* entfernt liegen, ist der natürliche Grundwasserspiegel successive 13·3 *m* saiger deprimirt worden, so dass auf diesen Schächten ein dementsprechend hoher Erzpfeiler, der früher im Grundwasser lag, trocken gelegt ohne jede Wasserhaltung abgebaut werden konnte, demzufolge auch dieser Grubennachbar zu den Kosten der Wasserhaltung beigetragen hat. Wie gross das Depressionsgebiet war und wie langsam sich dasselbe nach Einstellung der Wasserhebung 1877 mit den aufgegangenen Grundwässern wieder füllte, darüber gibt die interessante

Thatsache Aufschluss, dass die Wässer im Maschinenschachte von ihrem tiefsten Stande in 58·8 *m* Teufe, erst im Jahre 1892 am Röschenmundloch 11 *m* unter der Maschinenschächter Hängebank wieder zum Ausfluss kamen; es benöthigte also das Grundwasser 15 Jahre Zeit, um jenes Niveau wieder zu erreichen, das ein 8-jähriger Pumpenbetrieb abgezapft hat!

Die Förderung besorgte eine achtpferdige doppeltwirkende Dampfmaschine horizontaler Aufstellung mit Stephenson'scher Coulisse von 0·259 *m* Kolbendurchmesser und 0·458 *m* Hublänge. Der Treibapparat war durch Zahnrad-Transmission verbunden und bestand aus zwei cylinderischen Seiltrommeln, wovon eine fix das Unterseil, die andere mit Mitnehmer construirt, das Oberseil trug. Das Gewicht der Förderschale war 350 *kg*, des leeren Förderwagens 200 *kg*, die Nettoförderlast 600 *kg*, somit äussere Seilbelastung 1150 *kg*. Die Förderschalen waren mit der bekannten Ostrauer Fangvorrichtung versehen, als Aufsatzvorrichtung diente ebenfalls die bekannte Ostrauer Construction. Die Förderung ging auf den Hauptvorbauen durchwegs in englischen Förderwagen auf Vignolschienenbahn von 0·45 *m* Spurweite vor sich, nur auf den Firstenstrossen bediente man sich der ungarischen Förderhunde.

Die Dampfspeisepumpe hatte 0·131 *m* Durchmesser des Dampfcylinders, 0·090 *m* Plungerdurchmesser und 0·238 *m* gemeinschaftlichen Hub.

Diese Schachtanlage wurde mit Dampf versorgt durch drei gleiche Bouilleurkessel, bestehend aus je einem cylinderischen Oberkessel von 6·954 *m* Länge, 1·106 *m* Durchmesser und je einem Siederohr von 4·900 *m* Länge und 0·790 *m* Durchmesser, also mit einer directen Heizfläche von 27 m^2 und für 5 Atmosphären Dampfspannung concessionirt. Höhe der gemauerten Esse 24·65 *m*.

Der Kohlenverbrauch war erheblich, und betrug 26·6 *q* in 24 h. Die Speisewässer enthielten sehr viel Kalk- und Magnesiacarbonat, die im Kessel schaumige und schlammige Massen bildeten und vom Dampf bis in die Cylinder der Maschinen mitgerissen und hier lästig wurden. Diesem Uebelstande begegnete man theilweise mittelst Popper'scher Blecheinlagen.

Die Maschinen und Kessel waren in einem ebenerdigen Riegelwandgebäude von 265 m^2 verbauter Grundfläche untergebracht. Da infolge Entwässerung des Gebirges, besonders durch Trockenlegung der Wassersäcke und der damit zusammenhängenden Volumverminderung, sowie durch Abbau erhebliche Terrainsetzungen eintraten, so erschien hier eine leichte, sich gleichmässig nachsenkende Riegelwand sehr am Platze. Mit dem Maschinenschachtgebäude einen Hofraum bildend, sind noch vorhanden: eine Grubenschmiede und Magazin 79 m^2, ein Zechenhaus mit Arbeiterwohnung 165 m^2, weiter davon ein Steigerhaus 228 m^2; das Ganze repräsentirt sich noch heute als eine recht schmucke Bergwerksanlage. Unterhalb dem Maschinenschachte stehen zwei Rostöfen, in denen seinerzeit feste, zum Theile kaum verhüttungswürdige, weil schlecht geschiedene Stuferze geröstet wurden.

Die Jahresproduction des Witkowitzer Bergbaues Meedl war bei der Abhängigkeit von der jeweiligen Conjunctur der Eisenindustrie eine schwankende, speciell der Witkowitzer Maschinenschacht förderte in den letzten drei Jahren seines Vollbetriebes von 1873 bis einschliesslich 1875 im Durchschnit 120.000 *q* Magnet- und Rotheisenerze jährlich, welche mit der Belegschaft von 100 Mann zum Gestehungskostenpreis von 39·6 Kreuzer per 100 *kg* erhauen und zu Tage gefördert worden sind. Es beträgt somit die per Kopf der beschäftigten Arbeiterzahl erzielte Jahresförderung 1200 *q* und 1000 *q* der Erzförderung absorbirten einen Materialaufwand von:

81	*q*	Kesselkohle
6·4	*fm*	Grubenholz
25	*kg*	diverses Eisen
3·5	„	Dynamit
23	„	Rüböl als Grubengeleucht.

2. Der Eisenberger Berbgau bei Meedl.

Derselbe war nur von beschränktem Umfange und baute zumeist auf dem Erzlager III der östlichen Lagergruppe, welches hier sehr mächtige, leicht gewinnbare Stuf- und Schlicherze führt. Der Aufschluss geschah durch mehrere, in der Aloisiazeche abgeteufte Haspelschächte von circa 31 *m* mittlerer Bauteufe. Der Abbau bewegte sich also durchwegs in oberen Teufen oberhalb dem Grundwasserspiegel, und auch heute stehen daselbst oberhalb dem letzteren noch reiche und bedeutende Erzmittel an. Dieser dem Fürsten Johann Liechtenstein gehörige Bergbau kam zum Erliegen, weil der Hochofen zu Eisenberg a. d. March 1873 ausgeblasen wurde. Die Jahresproduction bezifferte sich bei 13 bis 15 Mann Belegschaft auf rund 14.000 *q*, wovon der Classe nach 50 bis 60% reiche Magnet- und Rotheisenerzstufen und 40 bis 50% Magneteisenerzschliche.

3. Der Blanskoer Bergbau bei Meedl und Storzendorf.

Auf diesem dem Fürsten Hugo Salm gehörigen Bergbau sind mit den Haspelschächten in der Barbarazeche bei Meedl die Erzlager II und III der östlichen Lagergruppe, welche auch hier sehr mächtig und reich sind, bis zum Grundwasserspiegel abgebaut worden; das Fortstreichen derselben von da gegen NO zum Grenzgraben und darüber hinaus wurde durch Schurfversuche constatirt; dem weiteren Vordringen in jene Teufe, wo bauwürdige Lagerungen auftreten, hat Wassernoth Einhalt gethan, jedoch sind überall uralte Grubenbaue angefahren worden, die auf bauwürdigen Erzlagern umgegangen sind.

Zum Aufschluss des Liegendlagers auf der Wilhelmszeche im Riede „Bei den Schächten“ hat man den Barbarastollen herangeführt, dessen Mundloch bei der sogenannten „Alten Weide“ oberhalb Meedl im Grenzgraben gegen Storzendorf liegt;

derselbe diente dem Zwecke der Wasserlosung und brachte auf den Wilhelmschächten 36 *m* Saigerteufe ein. Auch dieser Stollen begegnete bei seiner Auffahrung in den zersetzten, in Berührung mit Wasser sehr beweglichen Diabasschiefern und ihren Tuffen solch' grossem Druck, dass die stärkste Zimmerung keinen Widerstand zu leisten vermochte; später theilweise in Bruchstein-Mauerung gesetzt, ist auch diese letztere arg deformirt worden.

Die Haspelschächte Wilhelm I, II und III entsprachen hauptsächlich dem Zwecke der Förderung, womit die Erzlager bis zur Stollensohle abgebaut wurden. Als später der Witkowitzer Maschinenschacht den Grundwasserspiegel successive 13·3 *m* tiefer legte, sind dann die genannten Haspelschächte von bisherigen 36 *m* bis 49·3 *m* im Trockenen tiefer nachgeteuft und die Erzlager ohne Wassererhaltungskosten dem Abbau zugeführt worden. Nach Einstellung des erwähnten Maschinenschachtes 1877 hat man noch zwei Jahre weiter gearbeitet, bis auch hier die Grundwässer wieder successive aufgegangen sind, demzufolge dieser Theil des Bergbaues ebenfalls bis zur Wiederaufnahme des maschinellen Pumpenbetriebes still liegen muss.

Am Storzendorfer Erzberg galten anfänglich zwei links des Fahrweges von Storzendorf nach Dörfel abgeteufte Versuchschächte der Aufsuchung des Erzvorkommens überhaupt, der eine davon erreichte bei 11·4 *m* das natürliche Wasserniveau und ist damit ein schwaches, dunkelstahlgraues Magneteisenerz abgebaut worden. — Rechts von dem gedachten Verbindungswege Storzendorf—Dörfel hat man den sogenannten Pumpenschacht abgeteuft, womit bei 15 *m* Teufe der natürliche Grundwasserspiegel erteuft wurde; mit Handpumpen hat man sodann den Versuch gemacht, unter die uralten Baue zu kommen, weitere 2 *m* abgeteuft, jedoch diese Arbeit nach hartnäckigem Wasserkampfe aufgegeben. Die angefahrenen, uralten, ausgedehnten Verhaue setzen tief unter die erreichte Sohle herab, dieselben enthalten viel altes Grubenholz und aus festen Stuferzen hergestellten Versatz.

Nachdem man sich dergestalt überzeugt hat, dass die Wasserzuflüsse mittelst Hand nicht zu bewältigen sind und die „Alten" mit der weiter oben beschriebenen Stollenanlage die Erzlagerstätten viel tiefer gefasst und abgebaut haben, ist man 1891 zur Anlage eines Maschinenschachtes geschritten, welcher circa 200 *m* gegen NO von Storzendorf entfernt, knapp rechts vom wiederholt angeführten Fahrweg nach Dörfel angeschlagen, 2·5 *m* lang, 1·2 *m* breit gemacht und mit zwei Förder- und einer Fahrabtheilung versehen worden ist. Zur Wasserhebung diente eine unterirdische Wasserhebmaschine von 0·215 Dampfcylinder = 0·170 *m* Plungerdurchmesser und 0·172 *m* gemeinschaftlichem Hub; den Dampf besorgte eine am Tage in einer Nothkaue untergebrachte Locomobile, deren Dampfkessel 15 m^2 Heizfläche besass und für 5 Atmosphären Ueberdruck concessionirt war. Diese Dampfpumpe zeigte sich in der Folge als für die Wasserzuflüsse nicht ausreichend. Trotzdem ist es gelungen, den Maschinenschacht soweit abzusinken, dass man in 41 *m* Teufe die I. Tiefbausohle fassen und die oben geschilderten, reichen Erzlager

ausrichten konnte; dabei zeigte sich, dass die Alten bis zu der erheblichen Teufe von 33 *m* herabgekommen waren, was mit Rücksicht auf die bedeutenden Wasserzugänge nur mit Hilfe des oben erwähnten Stollens möglich war. Die geschilderte Schachtanlage hatte nur den Charakter eines Versuches an sich, doch ehe man an die Ausführung der projectirten definitiven Anlage gelangen konnte, ist auch dieser Theil des Bergbaues trotz der sehr günstigen und reichen Erzanbrüche 1893 wegen Auflassung des Hochofenbetriebes in Blansko zum Stillstand gekommen. Eine definitive Maschinenschachtanlage für dieses Vorkommen möchte vortheilhaft ihre Position links des Weges von Storzendorf nach Dörfel erhalten.

Die Jahresproduction des Blanskoer Bergbaues bei Meedl und Storzendorf betrug durchschnittlich bei der Belegschaft von 25 bis 30 Mann abgerundet 24.000 *q*. Beim Bergbau Meedl und Storzendorf sind somit von den drei Gewerkschaften zusammen in den Jahren des Witkowitzer Maschinenschachtbetriebes circa 158.000 *q* Eisenerze im Durchschnitt pro Jahr gefördert worden. —

Was die Zukunft des Bergbaues bei Meedl betrifft, so ist hervorzuheben, dass dieses Erzvorkommen die ergiebigste und reichste Ernniederlage der mährisch-schlesischen Devonformation darstellt, welche heute noch dem dereinstigen Abbaue vorbehalten ist. Allerdings sind die Erze in dem Witkowitzer Maassencomplex oberhalb dem natürlichen Grundwasserspiegel bis auf untergeordnete Pfeilerreste fast gänzlich aufgebaut, ferner hat der Witkowitzer Maschinenschacht die Erzlager I und II, sowie Theile der Lager III, soweit dieselben in den Witkowitzer Feldesantheil hineinfallen, auf der I. Tiefbausohle abgebaut, obwohl auch hier noch unabgebaute Lagertheile zurückgeblieben sind; dagegen war die II. Tiefbausohle erst in der Vorrichtung begriffen und hat daselbst der Abbau kaum begonnen. Die in den Eisenberger Montanbesitz fallenden Erzlager sind nicht einmal bis zum natürlichen Grundwasserspiegel gänzlich verhauen und steht somit die Hauptmasse dieser Erze noch zur künftigen Disposition. Auf den Blanskoer Wilhelmschächten hat man mit dem sinkenden Grundwasser eine relativ geringe Pfeilerhöhe der westlichen Lagergruppe weggebaut. Alles übrige, also die Hauptmasse der Erze, namentlich das Lager III als mächtigstes der östlichen Lagergruppe, ist auch hier noch zum grössten Theile unverritzt, dem künftigen Abbau vorbehalten. Wenn man, um sicher zu gehen, blos bis zu einer künftigen III. Tiefbausohle rechnet, wohin die absoluten und relativen Erzaufschlüsse reichen, so ergibt diese Schätzung, dass sich der Erzreichthum bei Meedl auf 4—5 Millionen metrische Centner beziffert, wobei darauf Rücksicht genommen ist, dass man bei der Kuttung und Scheidung der Erze rigoros zu Werke geht, nur Magneteisenerz-Schliche gewinnt und von den festen Magnet- und Rotheisenerz-Stufen nur die quarzarmen, eisenreichen mitfördert, alles andere als Versatz oder angebaut in der Grube belässt.

Um bei Meedl einen rationellen Bergbau mit billigen Productionskosten zu ermöglichen, ist es nothwendig, dass der zerstückte Montanbesitz vorerst zusammengeschlagen werde; dann genügt für das Erzvorkommen bei Meedl ein einziger Maschinenschacht mit gleichlangen Schachtflügeln von dem aus die Ausrichtung und der Abbau in zweckentsprechender Weise erfolgen kann. Dagegen empfiehlt sich für das Vorkommen am Erzberg bei Storzendorf selbstredend eine separate Maschinenschachtanlage, weil ein übermäßig grosses Schachtfeld wegen kostspieliger Erhaltung sehr langer und druckhafter Bausohlenstrecken nicht rationell wäre.

C. Bergbau Pinke.

Am Pinker Berge, der isolirten Erhebung zwischen dem Galgenberge bei Mähr.-Neustadt und dem Dorfe Pinke, treten zahlreiche Erzlagerstätten auf, deren Fortsetzung nach beiden Streichrichtungen über den Umfang des Berges hinaus gegen NO und SW denudirt und durch Löss verdeckt erscheint; dieselben setzen, soweit sie durch Bergbaubetrieb bekannt wurden, am südöstlichen Ausgange von Pinke, beziehungsweise am SW-Fusse des Berges ein, streichen über den Scheitel des letzteren hinweg und endigen am nordöstlichen Fusse der Erhebung, das ist am Verbindungswege Mähr.-Neustadt—Königlosen.

Diesem Vorkommen sind die Fig. 2—5 auf Taf. IV (2) gewidmet, wovon Fig. 2 einen markscheiderisch genauen Grundriss der Erzlager, sowie der sie umschliessenden Gesteine auf der I. Tiefbausohle des Maschinenschachtes darstellt, während die Figuren 3, 4 und 5 Profile gut aufgeschlossener Theile der Lagerstätten wiedergeben. Ihre mächtige und vollständige Entwicklung fanden die obgedachten Erzlager am Scheitel des Berges zu beiden Seiten des Verbindungsweges Mähr.-Neustadt—Pinke und lassen hier — wo der Bergbau hauptsächlich umgegangen ist — zwei voneinander in der Richtung des Hauptstreichens durch eine taube, 30 *m* lange Gesteinszone getrennte Lagergruppen erkennen, und zwar liegt die südliche Gruppe dicht beim gemeinschaftlichen Maschinenschacht, südöstlich des Zöptauer Zechenhauses, zwischen diesem einerseits und dem steinernen Kreuz am gedachten Pinker Verbindungswege andererseits. Von dieser Gruppe am Streichen vorkommend, folgt auf die Vertaubung — darauf das erwähnte Zechenhaus steht — von letzterem gegen NO die nördliche Lagergruppe, welche unterhalb des verlassenen Steinbruches der Stadtgemeinde Mähr.-Neustadt endigt.

Die südliche Lagergruppe umfasst 7 Erzlager, welche vom Hangend zum Liegend in nachstehender Reihe folgen:

Das Lager I (Hubertlager genannt) ist im Maschinenschacht erteuft worden, gestaltet sich jedoch nur auf der II. Tiefbausohle bauwürdig, setzt wohl unter letztere herab, sitzt aber dort schon theilweise auf dunklem Crinoidenkalkstein; oberhalb der I. Tiefbausohle spitzt es aus, oder führt dort nur Kieseleisensteine;

seine streichende Länge beträgt 153 *m* nach 2 h 12°, das Fallen ist unter ∢ 70° nach 20 h 12°. Mit dem Bausohlenquerschlage im II. Tiefbau ist dasselbe 5·65 *m* mächtig verquert worden, bestehend aus zusammen 3·40 *m* mächtigem Stuf- und Schlicherz, sowie Kieseleisensteinbänken, mit 2·25 *m* tauben Mitteln in Wechsellagerung; gegen SW nimmt er beim südlichen Verbindungsquerschlage den gedachten Kalkstein auf, so dass hier vom Hangend zum Liegend auf 0·6 *m* Schlicherz, 0·7 *m* Crinoidenkalk und 2·8 *m* Kieseleisenstein folgen, und die ganze Mächtigkeit 4·1 *m* beträgt. Im Durchschnitt wechselt die Mächtigkeit der bauwürdigen Schlicherze (Rotheisenerzmulm) dieses Lagers von 1 bis 3 *m*, solche der Kieseleisensteine am Liegenden in denselben Grenzen. Gegen SW verbindet sich das Lager I mit dem Lager III und bildet dort eine 3 bis 6 *m* mächtige Linse reiner Schlicherze.

Von untergeordneter Bedeutung ist das Lager II (auch Grenzlager genannt), das vom vorigen durch eine 20 *m* mächtige Zwischenlagerung getrennt wird; dasselbe ist beim Hauptquerschlag auf der II. Tiefbausohle, wo es bauwürdige Schlicherze führt, nur 52 *m* lang im Streichen, auf der I. Tiefbausohle blos durch ein 5 *m* mächtiges Kieseleisensteinlager vertreten; es streicht 2 h 8°, fällt unter ∢ 72° nach 20 h 8°, die durchschnittliche Mächtigkeit der bauwürdigen Erze beträgt 3 *m*. Unterhalb der II. Tiefbausohle führte es noch 4 *m* mächtige Schlicherze, war jedoch nur mehr 16 *m* lang und wird gegen SW durch Kalkstein verdrückt. In demselben Schichtenniveau findet sich auf der II. Tiefbausohle eine belanglose Erzeinlagerung beim südlichen Verbindungsquerschlag; dieselbe ist nur kurz im Streichen, besteht aus 0·5 bis 1·0 *m* Schlicherz, sowie 0·5 *m* Kieseleisenstein am Liegend und spitzt aber sowohl oberhalb als auch unterhalb der II. Tiefbausohle gänzlich aus.

SW vom Maschinenschacht lagert beim südlichen Verbindungs-Querschlage das Hubertlager III, welches jedoch auf der zweiten Strosse oberhalb der II. Tiefbausohle auskeilt; auf der I. Tiefbausohle enthält es vielen Kieseleisenstein, besitzt durchschnittlich circa 3 *m* Mächtigkeit, erscheint zunächst 50 *m* lang im Streichen, verbindet sich gegen SW mit dem Lager I und übersetzt sodann ins Hangende, wo es 1876, kurz vor der Betriebseinstellung, 4 *m* mächtig angehauen, jedoch auch später nicht weiter untersucht worden ist. Das Streichen des Hubertlagers III ist nach 3 h 1° und das Fallen 21 h 1° gerichtet. Auf den mittleren Strossen der II. Tiefbausohle ist das Erzlager länger, beiläufig 75 *m* und 3·3 *m* mächtig, und zwar in der Mitte 1·5 *m* Schlicherz, am Hangend und Liegend je 1·3 *m*, beziehungsweise 0·5 *m* Kieseleisenstein.

Das Lager IV (Hangendstreichen genannt) setzt gleich unter dem Löss am Tage ein und verflächt durch alle Sohlen bis unterhalb die II. Tiefbausohle in bauwürdiger Mächtigkeit, indess seine daselbst 125 *m* betragende Länge im Streichen

nach der Wettersohle hin zunimmt, von da gegen den Tag abnimmt. Das Streichen ist 3 h 1⁰, das Fallen 21 h 1⁰ ∢ 67⁰. Die durchschnittliche Mächtigkeit dieses Erzlagers (welches mit den Lagern V und VI den Hauptschatz der Witkowitzer Grube bildet) beträgt 4 bis 10 *m*, hievon entfallen auf die in wiederholter Wechsellagerung auftretenden Kieseleisensteine 2 bis 6 *m*, während die reinen Schliche (untergeordnet reiche Stufen) durchschnittlich 2·0 bis 4·5 *m* Mächtigkeit besitzen; ausserdem fanden sich am nordöstlichen und südwestlichen Ende dieses Erzlagers auf allen Sohlen Linsen reiner Schlicherze, die bis 5, 8, ja 10 *m* Mächtigkeit anschwellen. Unterhalb der II. Tiefbausohle ist die Mächtigkeit der Schlicherze noch 1 bis 2·5 *m* mit Anschwellungen bis 4 *m*, jedoch bei abnehmender streichender Länge constatirt worden, da auch hier Kalkstein, von dem in den oberen Sohlen keine Spur war, die Stelle der Erze einzunehmen beginnt.

Auch das Lager V (Mittelstreichen genannt) setzt vom Tage unterm Löss durch alle Sohlen hinab; es hat die grösste streichende Länge, und zwar bis zum Witkowitzer Wetterofenschacht 140, darüber hinaus bis zum Sophienfundschacht 198 *m*; wie weit es von da noch südwestlich fortstreicht, ist nicht untersucht worden. Seine Mächtigkeit wechselt von 1·0 bis 5·0 *m* und besteht zumeist aus reinen Schlicherzen mit untergeordneten Stuferzen am Liegenden; die bis 5 *m* mächtigen Schlicherzanschwellungen sind auf den verschiedenen Sohlen innerhalb der Lagerstätte zufällig bald da, bald dort vertheilt. Auch dieses Lager wird gleich dem anderen von mehr weniger mächtigen Kieseleisensteinen begleitet, es streicht 2 h 10⁰ und fällt 20 h 10⁰ unter ∢ 66⁰. Unterhalb der II. Tiefbausohle wurde dieses Erzlager 1·5 bis bis 7·0 *m* mächtig im Wasser verlassen, hievon die bauwürdige Erzmächtigkeit 1·5 bis 3·0 *m* beträgt, wiewohl auch hier bis 5 *m* starke Erzlinsen aufsetzen, das übrige sind Kieseleisensteine und taube Einlagerungen; den Kalkstein hat man jedoch auf diesem Erzlager noch nirgends gesehen.

Eine untergeordnete Lagerstätte bildet das Lager VI (Liegendstreichen genannt), von dem vorigen durch ein 6 *m* starkes Gesteinsmittel getrennt. Dasselbe ist blos 38 *m* im Streichen lang, 1 bis 2 *m* mächtig, wiewohl linsenförmige Erweiterungen der bauwürdigen Erzmächtigkeit bis 6 *m* auch hier nicht fehlen. Das Lager streicht 2 h 5⁰ und fällt 20 h 5⁰ unter ∢ 71⁰ vom Tage herab durch alle Sohlen ein und ist auf der II. Tiefbausohle in unverminderter Mächtigkeit und Länge anstehend im Wasser verlassen worden.

Auf eine circa 36 *m* mächtige taube Zwischenlagerung folgt das Lager VII (Marialager genannt), welches eine 1 bis 3 *m* mächtige Ausscheidung reiner Schlicherze mit bauchigen Erweiterungen bis zu 5 *m*, in einem 10, 15 bis 28 *m* mächtigen Kieseleisensteinlager darstellt. Der bauwürdige Rotheisenerzmulm ist mit geringer Unterbrechung

bis nun auf 103 *m* streichender Länge aufgeschlossen, ohne in der Richtung gegen NO das Ende erreicht zu haben, da der weitere Aufschluss wegen Einstellung des Bergbaubetriebes unterblieb. Das Erzlager streicht 2 h 0° und fällt unter ∢ 70° nach 20 h 0°, es setzt gleich unter Tags ein, keilt jedoch auf der ersten Tiefbausohle zum grösseren Theile aus. Von besonderem Interesse ist es, dass das umschliessende, mächtige Kieseleisensteinlager auf derselben Sohle plötzlich mitauskeilt (s. Taf. IV (2), Fig. 3); nur vereinzelte Trümmer von Kieseleisenstein erreichen die I. Tiefbausohle. Obwohl nicht herabsetzend, wurde dieses Lager dessenungeachtet in den Grundriss Fig. 2 aufgenommen, um überhaupt eine Vorstellung davon zu vermitteln.

Das Marialager findet allem Anscheine nach seine südwestliche Fortsetzung auf dem früheren Mariaschacht I, wo ebenfalls durchschnittlich 1·0*m* mächtige Schlicherze in Begleitung von Eisenkiesel abgebaut wurden. Demselben Schichtenniveau dürften auch die mit den ehemaligen Theresiaschächten I und II, sowie die im Brunnen des Gärtnerhauses Nr. 17 in Pinke erteuften Erze angehören. Auf den genannten Theresiaschächten hat man nämlich zwei schwache Schlichlager, bis zum unteren Ausbiss in der Saigerteufe von 35 *m*, gänzlich zu Ende verhauen. Das Streichen des Marialagers ist insbesondere gegen NO zu wenig untersucht, um darüber ein abschliessendes Urtheil fällen zu können; hier ist auf dem Mariaschachte II kurz vor der Betriebseinstellung ein bis 5*m* mächtiges, bislang 52*m* im Streichen aufgeschlossenes Schlicherzlager angefahren worden. Wie weit es noch gegen NO fortsetzt, ist unbekannt; jedenfalls dürfte man es hier mit einer beachtenswerten Erzausscheidung zu thun bekommen.

Die nördliche Lagergruppe begreift wohl nur drei, aber mächtige Erzlager in sich, und zwar:

I. Lager (auch Hangendlager genannt) und das Lager II (Hauptlager genannt) gehören dem südöstlich des Zöptauer Wetterofenschachtes vorkommenden, 30 *m* mächtigen Kieseleisensteinstock an, in welchem sie zwei selbständige Erzausscheidungen in der Mitte und am Liegenden dieser Lagerstätte bilden. (Vergl. Taf. IV (2), Fig. 4.) Diese beiden Erzlager vereinigen sich in der Nähe des mehrerwähnten Zechenhauses und verfolgen von da ab gegen NO ein divergentes Streichen, indem das Lager I nach 2 h 0° streicht und unter ∢ 58 bis 78° nach 20 h 0° einfällt; dagegen ist das Streichen des Lagers II 3 h 8° und das Fallen unter ∢ 53 bis 63° nach 21 h 3° gerichtet. Vom Wetterofenschächter-Querschlage ungefähr 12 *m* gegen NO nimmt das stetig stärker werdende, aus Kieseleisensteinen bestehende Mittel zwischen den beiden Erzlagern, Diabasschiefer und Kalkstein auf.

Das I. Lager hat vom Zechenhause bis zu seinem Ende an dem mächtigen Kieseleisensteinlager, welches am Tage im verlassenen Steinbruch der Stadtgemeinde Mähr.-Neustadt für die Zwecke der Strassenpflasterung seinerzeit abgebaut wurde, eine bauwürdige streichende Länge von 150 *m*. Die reichen Schlicherze

wechseln in der Mächtigkeit von 1·0 bis 4·5 und 5·5 *m*, indem sich die Lagerstätte local zu mehr weniger langen Erzlinsen erweitert. Am Hangenden wird diese letztere von einem 13 bis 14 *m* mächtigen Kieseleisensteinlager begleitet, das identisch ist mit demjenigen, welches in dem erwähnten Steinbruche entblösst erscheint und hierorts am Hangenden auf der I. Tiefbausohle ein schwaches und armes Schlicherzlager mitführt; dasselbe hat sich, obwohl 73 *m* im Streichen nach 3 h 11° verfolgt, nirgends bauwürdig aufgethan. Das I. Lager wird 6 bis 10 *m* unter der I. Tiefbausohle durch den oben geschilderten weissen bis hellgrauen und massigen Kalkstein abgeschnitten; die festen Kieseleisensteine am Hangenden setzen wohl in grössere Teufen herab, ohne jedoch bauwürdige Erzausscheidungen mitzuführen.

Das Hauptlager besitzt vom Zechenhause bis zum Ueberbrechen VII eine bauwürdige Länge von 159 *m*, von da setzt es noch 50 *m* in unbauwürdigem Zustande bis zum Verbindungsquerschlag IV fort, so dass dessen ganze Länge bis zum Ausbiss 209 *m* beträgt; seine Mächtigkeit ist starkem Wechsel unterworfen und schwankt von 1·0 bis 4, 6·5 und 8 *m*, doch kommen local auch stockförmige Erzausscheidungen vor, deren Mächtigkeit bis 14 und selbst 18 *m* anschwillt, allerdings sind diese grossen Erzkörper hauptsächlich durch grobschotterig desaggregirte Kieseleisensteine, welche bei der Erzgewinnung ausgerecht werden müssen, verunreinigt. Wie die Profile Fig. 4 und 5 zeigen, wird das Hauptlager schon auf der I. Tiefbausohle, und zwar am Wetterofenschachte durch Kalkstein, 20 *m* im Streichen unterbrochen. Der letztere bildet daselbst eine ausgedehnte, bis zur 3. Firstenstrosse emporragende Kuppe, welche an ihrer Oberfläche zu rundlich abgenagten Blöcken, Klippen und Felswänden zerfallen erscheint, und auf, sowie zwischen denen die Schlicherze und Kieseleisensteine sitzen. Von dieser Unterbrechung weiter gegen NO, fällt der Kalkstein unter die I. Tiefbausohle, wohin das Hauptlager 8 *m* tief hinabsetzt und dort in trichterförmigen und höhlenartigen Räumen im Crinoidenkalkstein lagert. Zahlreiche, ringsum abgenagte, viele Cubikmeter grosse Kalksteinblöcke — Ueberreste der hydrochemischen Vorgänge — finden sich auch hier lose in Schlicherzen eingebettet; sie reichten auch hier stellenweise bis zur dritten Firstenstrosse auf der I. Tiefbausohle hinauf.

Durch ein Schiefermittel von 24 *m* abgesondert, folgt im nordöstlichen Felde das reiche Liegendlager; dasselbe ist auf der I. Tiefbausohle mit dem Verbindungsquerschlage III 9·5 *m* mächtig überfahren worden, bestehend aus sehr reichen Schlicherzen mit geringfügigen Schiefermitteln, während Kieseleisensteine fehlen. Die durchschnittliche Mächtigkeit schwankt von 7 bis 8·5 *m*; gegen NO, wo sich auf der I. Tiefbausohle in sein Streichen Kalkstein vorlagert und es abschneidet, schwillt dasselbe bis 10 und 12 *m* mächtig an; gegen den südwestlichen Ausbiss sinkt

seine Mächtigkeit bis auf 1·0 *m* herab. Die bauwürdige Länge beträgt 55 *m*, das Streichen ist 3 h 2⁰, das Fallen 21 h 2⁰ unter ∢ 57⁰; gegen die Wettersohle und oberhalb des Grundwasserniveaus wird dieses unten auffällig reine Lager von Kieseleisensteinlagen begleitet; 10 *m* unter der ersten Tiefbausohle werden die reichen Schlicherze lettenartig, arm, zum grösseren Theile aber durch viele Kalksteinblöcke und -Klippen verdrängt.

Ausser den geschilderten Erzlagerstätten hat man beim Bergbau Pinke noch zahlreiche andere kleinere Erzausscheidungen angefahren und auch theilweise abgebaut, sie sind jedoch ohne jede Bedeutung, können daher füglich übergangen werden.

Die vorwaltende Ausfüllungsmasse der bauwürdigen Lagertheile der Pinker Erzlagerstätten wird durch ein mulmiges Rotheisenerz, sogenanntes Schlicherz gebildet, dem etwas Wad in feiner Vertheilung beigemengt ist; dasselbe hat ein erdig verwittertes Aussehen und ist infolge seines Wadgehaltes röthlichbraun abfärbend. Bei zunehmendem Wadgehalt wird das Erz bis bräunlichschwarz, sehr leicht, feinerdig und staubig, so dass es der Wind von der Halde trägt. Untergeordnet tritt auch dichtes bis faseriges, stufiges Rotheisenerz auf, in zoll- bis fussdicken parallelen Lagen mit dem Schlicherz wechsellagernd; dasselbe enthält Magnetit in kleinsten Oktaëdern und Körnchen sparsam eingestreut; es ist von kirschrother Farbe, ebenem, auffällig pseudoregulärem Bruch, ferner von sehr dünnschiefrigem Gefüge, gebräch bis mürbe, stark zerklüftet, daher leicht gewinnbar. Beide Erzvarietäten wirken in weit geringerem Maße auf die Magnetnadel, als die Meedler Erze; während dort die Compassmissweisungen beim Verziehen 8 bis 15⁰ betragen haben, sind hier nur solche von 1 bis $2^1/_2{}^0$ constatirt worden. Rückbildung in mulmiges Magneteisenerz, dadurch, dass sich stetig zunehmend Magnetit anhäuft, kommt häufig und zufällig auf den Schlicherzkörpern vertheilt vor. Die Stuferze verhalten sich ebenso, und sind Uebergänge in stufige Magneteisenerze, insbesondere am Ausbiss, und als begleitende Hangend- oder Liegendschwarten der Rotheisenerzlager zu beobachten. Die Magnetite zerfallen häufig zu einem reschen Magneteisensand. Wo die Erze am Kalkstein aufsitzen, wechseln Partien rehr reicher mit armen, lettigen Schlicherzen, welche schliesslich in einen braunrothen, eisenschüssigen Letten übergehen. Die Erze der nördlichen Lagergruppe sind, wie die unten folgenden Analysen darthun, durchschnittlich 6⁰/₀ reicher als jene der südlichen Lagergruppe. Insbesondere ist es das Liegendlager der ersteren Gruppe, welches auf der I. Tiefbausohle und der Gesenksohle ein sehr reiches Schlicherz führt, das durch seinen grösseren Gehalt an reschem Magneteisenerzmulm ausgezeichnet ist.

Dem Verhalten der geschilderten Rotheisenerzlagerstätten zufolge besteht die Erzförderung vorherrschend aus Schlicherzen, während Stuferze dagegen sehr erheblich zurücktreten und kaum 10⁰/₀ der ganzen Förderung ausmachen.

Die Kieseleisensteine und Eisenkiesel treten auf den Rotheisenerzlagern mit den Schlicherzen in bandförmig geordneten Streifen bis meterstarken Bänken parallel eingeschaltet auf, oder die ersteren bilden selbständige Lager und Lagerstöcke von ansehnlicher Mächtigkeit, denen die Rotheisenerzlager untergeordnet sind und unregelmässig bald am Hangend, bald am Liegend oder in der Mitte derselben zur Ausscheidung kamen. Beispielsweise besteht das Kieseleisensteinlager beim Wetterofenschacht zwischen dem Hangend- und Hauptlager, überwiegend aus gänzlich zerklüfteten und zu einem Haufwerk groben Schotters zerfallenen Kieseleisenstein mit schwächeren und stärkeren Lagen, Nestern und Butzen eines reichen Schlicherzes durchsetzt, so dass es sich lohnte, diesen 12 *m* mächtigen Theil der Lagerstätte als Abrecherz abzubauen. Auch sonst müssen bei der Erzgewinnung die den Rotheisenerzschlichen eingelagerten Kieseleisensteine gut ausgerecht werden, worauf der Rückstand einen reichen Schlich liefert. Die Kieseleisensteine sind überwiegend geschichtet, doch fehlt nicht massige Structur; sie bestehen hauptsächlich aus Quarz mit beigemengtem Rotheisenerz, von welch' letzterem die rothmelirte Farbe herrührt, ausserdem führen sie als wesentlichen Gemengtheil Magnetit in Oktaëdern oder körnigen Aggregaten in Leisten und Nestern. Accessorisch finden sich darin häufig blutrother Jaspis (dichter Eisenkiesel), ferner hin und wieder zahlreiche Pyritkrystalle, theilweise in Pseudomorphosen von Göthit nach Pyrit. Stellenweise verschwinden die Göthitwürfeln und das Gestein erscheint von hexaëdrischen Zellen durchzogen, bisweilen mit Limonit-Stalaktiten ausgekleidet. Als Seltenheit findet sich Feldspath eingesprengt, auf Structurflächen öfters Ueberzüge von Psilomelan in traubigen und nierenförmigen Aggregaten. Zuweilen erscheinen die Kieseleisensteine zerfressen, porös, von cavernoser und zelliger Structur oder sie sind von grösseren erodirten Löchern durchzogen, theilweise ausgefüllt mit einem mulmigen Rotheisenerz. Offenbar wurde die Kieselerde weggeführt, während das gleichfalls in Lösung übergegangene Eisenoxydul sogleich wieder zur Ausscheidung gelangte.

Obige Eisenerzvarietäten sind — wie das in der Natur des Vorkommens begründet ist — durch interessante Uebergänge miteinander verknüpft und ist insbesondere aus den nachfolgenden Analysen zu ersehen, dass von den reichen und milden Rotheisenerzen bis zu den armen und sehr festen Kieseleisensteinen eine continuirliche Reihe mit stetig sinkendem Eisengehalt und gleichzeitig steigendem Kieselerdegehalt besteht.

Der Phosphorgehalt der Pinker Rotheisenerze ist schwankend und zwar enthalten die Schliche 0·09 bis 0·20%, dagegen die gebrächen, schiefrigen Stufen abnehmend 0·07, die festen, derben Stufen 0·06% Phosphor. Dieser Phosphorgehalt ist wohl gering, dessenungeachtet ist die Zusammensetzung der Pinker Erze eine derartige, dass dieselben mit anderen Erzen gattirt, hauptsächlich zur Darstellung eines vorzüglichen Giessereiroheisens, nebenher auch für Thomasroheisen, jedoch nicht für Bessemerroheisen Verwendung finden.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Eisen	53·13	47·69	45·04	43·88	54·51	33·04	25·00	17·02
Mangan	?	1·39	0·89	1·80	—	?	Spur	—
Kieselsäure	17·50	19·70	24·75	23·00	17·00	50·30	63·30	71·80
Thonerde	3·25	5·45	6·98	7·30	—	2·30	Spur	—
Kalkerde	0·75	0·75	0·43	0·80	—	0·10	0·70	—
Magnesia	Spur	Spur	0·92	Spur	—	?	?	—
Schwefel	Spur	Spur	Spur	?	—	0·10	?	—
Phosphor	?	?	0·09	0·13	—	?	?	—
Glühverlust	2·00	4·20	2·05	3·40	—	?	0·30	—

Nördliche Lagergruppe.

1. Rotheisenerz-Schliche vom Hauptlager.
2. Rotheisenerz-Schliche, Durchschnitt von den 3 Lagern, Wettersohle.
5. Rotheisenerz-Stufen, schiefrig, gebräch, verwittert.
6. Kieseleisenstein, wie er bis 1873 gefördert und verhüttet wurde.
7. Kieseleisenstein, feste eisenarme Stufen.
8. Kieseleisenstein, sehr fester eisenschüssiger Quarz.

Südliche Lagergruppe.

3. Rotheisenerz-Schlich, theilweise gemischt mit mürben schiefrigen Stufen, Durchschnittsprobe aus den Lagern IV, V und VI, Wettersohle.

4. Rotheisenerz-Schlich, theilweise gemischt mit mürben schiefrigen Stufen, Durchschnittsprobe aus den Lagern IV, V und VI, I. Tiefbausohle.

Der Grubenbetrieb Pinke.

Obwohl den „Alten" fast alle wichtigen Erzvorkommen auf den obengeschilderten Erzlagerzügen der mährisch-schlesischen Devonformation bekannt waren, hat man am Pinker Berge nirgends Spuren ihrer Thätigkeit angetroffen, es scheint, dass ihnen dieses schöne Erzvorkommen unbekannt geblieben war. Der Bergbau Pinke wurde anfangs dieses Jahrhunderts durch den Gewerken Josef Zwierzina für das Eisenwerk Marienthal, bald darauf durch das damals dem Oberstkanzler Grafen Mitrowsky gehörige Eisenwerk Zöptau aufgenommen und je nach Lage der Eisenindustrie mit wechselndem Geschick betrieben; auf Perioden schwunghaften Betriebes folgten solche gänzlichen Stillstandes. Gegenwärtige Besitzer sind die Witkowitzer, dann die Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft.

Im Bergbauterrain bei Pinke liegt der Grundwasserspiegel 27·54 unter Tage (auf die Hängebank des Maschinenschachtes bezogen); anfänglich wurden bis dahin die beschriebenen Erzlagerstätten mittelst zahlreicher Haspelschächte abgebaut. Auch hat man einen Stollen herangetrieben, dessen Mundloch am NO-Fusse des Berges liegt, während seine ganze Länge (bis Maschinenschacht) 595·5 *m* beträgt; es ist jedoch der Zweck dieses Stollens nicht ein-

leuchtend, da derselbe (am Maschinenschacht) blos 24·69 *m* Saigerteufe einbringt, somit der Grundwasserspiegel dort 2·84 *m* tiefer liegt, also zur Wasserlosung gar nicht dienen konnte und auch zur Förderung überflüssig war.

Dem weiteren Vordringen in die Teufe setzten die Grundwässer unübersteigliche Hindernisse entgegen; wiederholte Versuche, mit Handpumpen tiefer zu kommen, waren erfolglos, man war demzufolge bemüssigt, 1873 zu einem Maschinenschacht zu greifen, welcher vom Zöptauer Zechenhause 55 *m* nach 16 h 11° im Hangenden der südlichen Erzlagergruppe angeschlagen wurde. Der Schacht erhielt rectangulären Querschnitt 4·44 *m* × 1·75 *m* = 7·77 m^2 in der Zimmerungslichte gross, mit Eintheilung in 2 Förder-, 1 Fahr- und 1 Pumpen-Trumm, seine ganze Teufe bis Sumpfsohle beträgt 72·10 *m*. Die I. Tiefbausohle wurde bei 47·66 *m*, die II. Tiefbausohle bei 67·14 *m* gefasst. Um die Wässer nicht zu Tage heben zu müssen, hat man den vorerwähnten Stollen zum Zwecke der Wasserableitung von den Pumpen benützt, doch hat sich dieser an sich gute Gedanke bei Pinke nicht bewährt, weil dadurch nicht nur nichts erspart wurde, sondern ein so langer, im blähenden Schiefer anstehender Stollen, wie die Rechnung zeigt, grössere Erhaltungskosten erforderte, als was eine stärkere Wasserhebmaschine und der Mehrverbrauch an Kohle im anderen Falle gekostet haben würde.

Um schon während des Maschinenschacht-Abteufens Erze zu fördern und künftig für Wetter vorzusorgen, hat man aus den drei zur Wetterführung offen gelassenen Haspelschächten bei 30·15 *m* Teufe (auf den Maschinenschacht bezogen) eine Wettersohle angeschlagen. Bald nach Anfahrung der Erzlager auf der I. Tiefbausohle jedoch wurde der Bergbaubetrieb gleich den anderen Gruben auch hier, infolge der Nachwehen der grossen ökonomischen Krise des Jahres 1873, Mitte 1876 sistirt, demzufolge die Grundwässer wieder aufgegangen sind, während die neu aufgefahrenen Vorbaue in den zersetzten Diabasschiefern und erdigen Schlicherzen anstehend, welche sich in Berührung mit Wasser zu breiartigen Massen auflösen, gänzlich zu Bruche gingen. Demzufolge gestaltete sich die gegen Ende 1881 erfolgte Wiederaufnahme dieses Bergbaues langwierig und kostspielig.

Der Vorrichtungsbau auf der I. Tiefbausohle bestand in der Auffahrung des Hauptquerschlages, womit sämmtliche Lager der südlichen Gruppe im bauwürdigen Zustande verquert wurden, dagegen hat man das Marialager bei 118 *m* vom Maschinenschacht im gänzlich verdrückten Zustande erreicht; sodann ist die nordöstliche Bausohlenstrecke im Lager IV durch die Vertaubung hindurch bis zum Hangend- und Hauptlager der nördlichen Gruppe und weiter bis zum Ausbiss des letztgenannten Lagers auf 280 *m* Länge aufgefahren worden. Die südwestliche Bausohlenstrecke hat man auf dem Lager V bis 166 *m* vorgetrieben. Nahe beieinander liegende Lager, wie IV, V und VI, sind mittelst der Bausohlenstrecke im Lager V abgebaut worden, um an Erhaltungskosten der sehr druckhaften Bausohlenstrecken zu sparen, während die

anderen Lager durch Hilfsquerschläge, an denen die tonlägigen Vorbaue im Kreuzstreichen zu liegen kamen, in Abständen von 40 bis 60 *m* verbunden wurden. In gleicher Weise wurden die Lager I, II und III, theilweise auch IV von der Bausohlenstrecke im Lager I aus abgebaut. Die weiter auseinander liegenden, durch feste Mittel getrennten Lager der nördlichen Gruppe erhielten zum Theil jedes seine separate Bausohlenstrecke, da diese auch unter weit geringerem Druck zu leiden hatten. Die Vorbaue im Kreuzstreichen, als welche tonlägige Ueberhauen dienten, hat man hier mit Rücksicht auf die grössere Mächtigkeit durchschnittlich blos 30 *m* auseinander gelegt.

Aehnlich gestaltete sich der Vorbau auf der II. Tiefbausohle, jedoch ist man daselbst mit der nordöstlichen Bausohlenstrecke hinter der verdrückten Zone anstatt auf das Hauptlager der nördlichen Gruppe auf grosse domförmige Höhlen im Crinoidenkalkstein gestossen, welche theilweise mit einem Haufwerk schotteriger Kieseleisensteine und mit Schlicherzen von den obensitzenden Erzlagerstätten ausgefüllt waren; gleichzeitig ergoss sich über eine Kalksteinterrasse ein Sturzbach durch die Strecke zum Maschinenschacht! Hier sah man die Natur so recht bei der Arbeit! An diese Höhlen schlossen sich andere, verbunden durch labyrinthische, im Kalkstein ausgenagte grössere, theils offene, später mit Schlicherzen theilweise ausgefüllte Klüfte und Gänge. Am Hangenden der Höhlenkalksteine setzen blos höchst feste Kieseleisensteine herab. Damit war die wichtige Thatsache constatirt, dass das Hangend- und Hauptlager nicht herabsetzen, vielmehr in der Teufe gänzlich durch Kalkstein verdrängt werden; dasselbe wurde später bezüglich des Liegendlagers festgestellt. Die weitere Auffahrung der letzterwähnten nordöstlichen Bausohlenstrecke in dem massigen Kalkstein erschien zu kostspielig und war man nach der solcherart erfolgten Abzapfung der Wässer gezwungen, die unter die I. Tiefbausohle 6 bis 8 *m* tief herabsetzenden Theile der Erzlager der nordöstlichen Lagergruppe mittelst Gesenken abzubauen.

Das Marialager, welches auf dem Mariaschachte II nur bis 38 *m* Saigerteufe herabsetzt, hat man mittelst zweier Haspelschächte und einem Wetterschacht vorgerichtet und blos zum kleineren Theile abgebaut.

Beim Pinker Bergbau stand dieselbe Abbaumethode in Anwendung, wie sie beim Bergbau Meedl beschrieben wurde, nämlich Firstenbau mit Schmalstössen und unmittelbar nachfolgendem Versatz; bei grösseren Mächtigkeiten ist dieses Abbausystem mit dem Querbau combinirt worden. Zum Versatz dienten die in den Vorbauen fallenden Berge, so z. B. wurden dieselben von der tieferen auf die obere Sohle mittelst Fördermaschine gehoben und dort in die unterhalb befindlichen Firstenverhaue gestürzt. Die Gewinnung von Versatzbergen in Bergstrecken oder gar Bergmühlen war untersagt, um die Vermehrung des ohnehin erheblichen Gebirgsdruckes zu verhindern. Durch die rasche Oxydation der

anstehenden Schiefer und der Versatzberge, sowie den Fäulnisprocess des Grubenholzes etc. erhöhte sich die Temperatur der Grubenluft auf den oberen Firstenstrossen so bedeutend, dass bei einer Temperatur des einziehenden Wetterstromes am Sohlquerschlage von 10 bis 12° R., auf den Abbaustrossen 18 bis 20° R zu verzeichnen waren. Diese Verhältnisse erzeugten auf den Strossen sehr häufig matte Wetter, bewirkten aber eine rasche Regenerirung des Bergversatzes, welcher schon nach zwei bis drei Jahren vom gewachsenen Gebirge fast nicht zu unterscheiden war.

Beim Ausbau hatte der Pinker Bergbau nicht jene Schwierigkeiten zu überwinden wie Meedl, es sind hier die mit breiartigen Massen angefüllten Wassersäcke nicht vorhanden. Dessenungeachtet hat man auch in Pinke gegen blähende, demzufolge stark druckhafte milde Schiefer anzukämpfen, insbesondere waren es die Bausohlenstrecken der südlichen Lagergruppe, soweit sie in zersetzten Diabasschiefern anstehen, deren Erhaltung mit Schwierigkeiten verknüpft war. Gewöhnlich hat die Auswechslung der Zimmerung nach kaum halbjährigem Bestande begonnen, um fast nicht mehr aufzuhören. Auf den Erzlagern und im Quergestein aufgefahrene Hauptvorbaue zeigten weit geringeren Druck. Auch hier mussten die Ein- und Vorbaue grossentheils in solider Getriebszimmerung aufgefahren werden, sogenanntes „stumpfes Anstecken“ war nur bei gut stehendem, entwässerten Gebirge zulässig. Für den Ausbau in der ganzen Grube bestanden einheitliche Normalprofile mit folgender Lichtweite der fast durchgehends auf Zahn angefertigten Hauptzimmer, und zwar für Bausohlenquerschläge 2·15 × 1·05 *m* verglichen breit, für Bausohlenstrecken 2·05 × 0·90 *m*, für Wagenförderung, ferner Abbaustrecken, Querorte etc. 1·75 × 0·80 *m*, für ungarische Hundeförderung, Ueberbrechen zur Fahrung und Förderung 1·50 × 0·90 *m*. Dergleichen Normalprofile galten auch für die Haspelschächte und Gesenke, was den grossen Vortheil darbot, dass die Zimmerung überall passte, beim Rauben überall wieder verwendet werden und von einer separaten Zimmerlingskühr in Vorrath nach billigen Gedingssätzen angefertigt werden konnte.

Auf Grund langjähriger Erfahrung empfiehlt sich als bestes Mittel gegen das Blähen der Schiefer, welches die solideste Zimmerung so rasch zerdrückt, ein möglichst dichter Abschluss der blossgelegten Gesteinswände gegen die Einwirkung der mit Wasser geschwängerten Grubenatmosphäre. Auf Schrott ausgezimmerte Ein- und Vorbaue zeigten sich widerstandsfähig, was aber zu kostspielig erschien, da man zuerst auf Trieb auszimmern muss und dann erst ausschroten kann. Als billigste Art hat sich eine möglichst luftdicht abschliessende Verpfählung bewährt, die Pfähle müssen nach der Schnur gesäumt und die Strecke faßartig an First und Stössen dichtschliessend verpfählt, sowie die ganze Arbeit exact ausgeführt werden. Solcher Ausbau hat dem Blähen relativ am besten Widerstand geleistet; sogenannte „Gatter“-Verpfählung, welche mit Pfahlmaterial spart, ist in diesem Falle verwerflich. Zur Conservirung der Gruben-

zimmerung an weniger druckhaften und trockenen Stellen hat sich Anstrich mit Kalkmilch bewährt, weniger solcher mit Carbolineum; ferner ist auf häufiges, regelmässiges Schwammkehren zu dringen. Obwohl der jährliche Holzaufwand lange nicht jene Höhe wie beim Bergbau Meedl erreicht hat, war derselbe immerhin gross genug, um einen wesentlichen Bestandtheil der Gestehungskosten auszumachen.

In früherer Zeit hatte der Pinker Bergbau alljährlich während der Monate Juni, Juli und August aus den gleichen Ursachen wie Meedl unter mattem Wetter zu leiden, jedoch in verstärktem Maße; es kam soweit, dass die Erzförderung sowie jede andere Arbeit in der Grube wochenlang unterbrochen war, selbst im Maschinenschacht konnte man nur bis zur I. Tiefbausohle gelangen und musste die Liederung der Pumpen von oben bewerkstelligt werden. Diesem Uebelstand begegnete man erfolgreich, durch Erbauung eines Tagwetterofens auf dem Wetterschacht im Hangenden der nördlichen Lagergruppe. Um für 100 Mann in der Schicht und einem Wetterbedarf von 5 m^3 per Secunde zu genügen, erhielt der Wetterofen 1 m^2 Rostfläche und ist mit einer Blechesse von 0·79 *m* Durchmesser und 15 *m* Höhe ausgerüstet worden. Die Einrichtung hat sich nach jeder Richtung hin bewährt und hatte der gedachte Bergbau seit dem noch niemals infolge matter Wetter eine Betriebsstörung zu erleiden gehabt.

Die Wasserhaltung und Förderung besorgten zwei Maschinen und zwei Dampfkessel, untergebracht in einem Schacht-, Maschinen- und Kesselhause von 280 m^2 verbauter Grundfläche. Das Gebäude ist ebenerdig, massiv aus ungebrannten Ziegeln erbaut, was sich später nicht bewährte, da dasselbe infolge der bedeutenden Terrainsenkungen um den Maschinenschacht stark zerrissen und aus dem Loth gekommen ist, so dass es theilweise abgetragen und reconstruirt werden musste. Wegen der geschilderten Gebirgsbeschaffenheit bildeten sich über den ausgehauten, wohl versetzten Räumen, dessenungeachtet insbesondere in der südlichen Lagergruppe, tiefe abflusslose Pingen, der Maschinenschacht kam ungefähr 1·25 *m* dergestalt aus dem Loth, dass er sich mit seinem Tagkranz gegen die Pingen neigte. Ausserdem zeigte sich eine langsam fortschreitende Setzung des Maschinenschacht-Tagkranzes sammt dem Taggebäude, den Maschinen, Kesseln und Pumpen im verticalem Sinne, welche schliesslich die Grösse von ungefähr 1·50 *m* erreichte und die Ursache häufiger Reparaturen war.

Die Wasserhaltungsmaschine ist horizontal angeordnet, doppelt wirkend, mit Mayer'scher Expansionsschieber-Steuerung und mit einem Dampfstrahl-Condensator nach Körting ausgerüstet. Der Dampfcylinder hat 0·277 *m* Bohrung, Kolbenhublänge 0·610 *m* und beträgt die Leistung der Maschine im normalen Betriebe an der Maschinenwelle, d. i. bei 0·33 Füllung, 4·5 Atmosphären effectiven Kesselüberdruck und 65 Touren pro Minute (ohne Berücksichtigung der Condensation) 11 Pferdestärken; bei 0·5 Füllung und sonst gleichen Bedingungen effectuirte die Maschine 15·4 HP.

Die Pumpentransmission besteht aus einem Zahnradvorgelege 1:5 und zwei Kunstwinkeln von 1·263 *m* Schenkellänge für die beiden Hubpumpensätze und 1·583 *m* für den Speisewasserdrucksatz. Die zwei Hubpumpen haben eine Cylinderbohrung von 0·217 *m* und 0·946 *m* Kolbenhublänge, gusseiserne Steigrohre von 0·240 *m* Lichtweite und darin durchgehenden schmiedeisernen Gestänge mit Keilmuffen 35 *mm* stark; es erhielten also auch diese Pumpen die zweckmässige Einrichtung, dass Liederung und Reparatur von oben erfolgen konnte, was sich in den vorausgesehenen Fällen des Ersaufens der Grube und bei Wetternoth als sehr betriebssicher erwiesen hat. Beide Pumpen hoben die Wässer aus dem Schachtsumpf blos auf die Stollensohle, so dass die Förderhöhe sich auf 49 *m* reducirte, während die Plungerpumpe von 0·145 *m* Durchmesser und 1·184 *m* Hublänge die nöthigen Speise- und Condensationswässer aus 24·69 *m* Teufe zu Tage lieferte.

Seit Eintritt des Beharrungszustandes betragen die Wasserzuflüsse 8 Secundenliter, und werden diese von den Pumpen normal in 13 Spielen bewältigt, wobei letztere 16 Stunden im Betriebe bleiben, während restliche acht Stunden auf Stillstände entfallen. Anfänglich waren 11 Secundenliter und bei Wasserdurchbrüchen, sowie bei der Gewältigung der aufgegangenen Grundwässer im Jahre 1882 bis zu 16 Secundenliter zu halten, wobei die Wasserhebmaschine im Maximum zwei bis drei Stunden per Tag- und Nachtschicht stehen durfte; dementsprechend war der Kohlenverbrauch für Wasserhaltung und Förderung anfangs 18·5 *q* per 24 Stunden, welcher später nach Abzapfung des Wassermagazins successive auf 10·8 *q* herabsank.

Die Fördermaschine von nominell 15 Pferdestärken ist ebenfalls horizontal aufgestellt, doppelt wirkend, mit Gocch'scher Coulissenumsteuerung ausgerüstet. Der Kolbendurchmesser ist 0·277 *m*, die Kolbenhublänge 0·610 *m*. Zahnradvorgelege 1:5 überträgt auf den Treibapparat, bestehend aus zwei cylinderischen Seiltrommeln von 1·93 *m* Durchmesser, wovon eine fix das Unterseil, die andere lose mit Mitnehmer versehen, das Oberseil trägt. Die Seilscheiben haben 1·93 *m* Durchmesser, als Förderseile dienen Gussstahldrahtseile, bestehend aus sechs Litzen à acht Drähten Nr. 16, sie haben 17 *mm* Durchmesser und wiegen per laufenden Meter 1·06 *kg*. Die äussere Seilbelastung setzt sich zusammen aus 350 *kg* Gewicht der Förderschale, 200 *kg* Gewicht des leeren Wagens, 470 *kg* Nettoförderlast, zusammen 1020 *kg*; demzufolge beträgt die wirkliche Leistung der Maschine beim Anhube 13·5 HP. Die Förderschalen haben Ostrauer Fangvorrichtung, als Aufsetzvorrichtung diente ebenfalls die bekannte Ostrauer Construction. Die Förderung geht in den Hauptvorbauen durchwegs in Förderwagen auf Vignolschienenbahn von 0·450 *m* Bahnspurweite vor sich, nur in den Abbaustrecken auf den Firstenstrossen stehen ungarische Förderhunde in Verwendung.

Die Wandpumpe zur Kesselspeisung hat 0·091 *m* Durchmesser des Dampfcylinders, 0·089 *m* Plungerdurchmesser und 0·234 *m* gemeinschaftlichen Hub.

Zur Dampfbeschaffung sind im Kesselhause zwei gleiche, für 5 Atmosphären Ueberdruck concessionirte Bouillerkesseln untergebracht, dieselben haben nachstehende Abmessungen: Länge des Oberkessels 8·798 *m*, Durchmesser desselben 1·106 *m*; Länge des Siederohres 8·060, Durchmesser 0·790 *m*, die Heizfläche beträgt 38·6 m^2, Höhe der Blechesse (über dem Rost) 17·7 *m*, deren Durchmesser 0·48 *m*.

Der Witkowitzer Bergbau bei Pinke förderte von 1882 bis incl. 1890 durchschnittlich jährlich mit dem Mannschaftsstande von 50 Köpfen 50.000 *q* Rotheisenerz-Schliche gemischt mit reichen schieferigen Stufen. Dagegen erzielte der Zöptauer und Stefanauer Bergbau in den letzten 12 Jahren (1883 bis 1894) mit der durchschnittlichen Belegschaft von 60 Mann, die Durchschnitts-Jahresförderung von 50.000 *q* überwiegend reiche Schlicherze. Die pro Kopf der beschäftigten Arbeiteranzahl erzielte, jährliche Erzförderung ist somit im ersteren Falle 1000 *q* und im zweiten 833 *q*. Die Gestehungskosten pro 100 *kg* calculirten sich oberhalb des Grundwasserspiegels mit 26 kr., unter demselben sind sie durch die hinzukommenden Wasserhaltungskosten etc. theurer geworden, und zwar in der Periode des gemeinschaftlichen Betriebes, wo die Jahresförderung fast 100.000 *q* betrug, vertheilten sich alle Spesen günstiger, demzufolge sich die Erzeugungskosten auf 38 kr. stellten, später, in der Periode des Alleinbetriebes, wo die ganze Förderung auf 60.000 *q* zurückgegangen war, erhöhten sie sich auf 44 kr. pro 100 *q*.

1000 *q* der Erzförderung absorbirten einen Materialaufwand von:

91	*q*	Kesselkohle
4·38	*fm*	Grubenholz
153	Stück	Schwarten
14·8	*kg*	diverses Eisen
—	„	Dynamit
46·2	„	Grubengeleucht.

Obwohl der Pinker Bergbau zum überwiegenden Theile abgebaut erscheint, so ist dessen ungeachtet auf den verbliebenen Lagertheilen noch ein jahrelanger Betrieb möglich. Wie aus obiger Darstellung erhellt, setzen die Lager I, II, III, V und VI der südlichen Lagergruppe unter die II. Tiefbausohle herab, jedoch mit der Einschränkung, dass die Lager I, II und IV bereits auf der II. Tiefbausohle Kalksteinmittel aufnehmen, dadurch an Mächtigkeit einbüssen und im Streichen kürzer werden, wahrscheinlich in geringer Teufe unter letzterer Sohle durch Kalkstein gänzlich verdrückt werden; dagegen ist bis nun auf den Lagern V und VI kein Kalkstein zu sehen gewesen und setzen die letzteren in schöner Mächtigkeit und gleicher Qualität der Erze weiter herab, so dass die Fassung einer III. Tiefbausohle rationell erscheint. Ausserdem sind auf den beiden Tiefbausohlen bauwürdige Pfeilerreste und Lagertheile der Erzlager I, III, V und VI, sowie am Marialager zurückgeblieben; speciell beim Sophien-Fundschacht und in der westlichen Fortsetzung gegen das Dorf Pinke

sind noch unverritzte Theile der Lager III und IV anstehend, da dort seit Inangriffnahme des Tiefbaues nichts gemacht wurde.

Die Lager der nördlichen Gruppen werden nach der Teufe — wie weiter oben ausgeführt — sämmtlich durch Kalkstein abgeschnitten und erscheint ihre Hauptmasse bis dahin abgebaut; nur am Hangendlager stehen noch unter dem Stollen zurückgebliebene Sicherheitspfeiler, desgleichen ein Theil der Sicherheitspfeiler für die Bausohlenstrecke im Hauptlager, sowie jene der verlassenen Bausohlenstrecke im Liegendlager zur Gänze, und zwar sind es in den beiden letzten Fällen fast drei Abbaustrossen.

Approximativ kann das beim Pinker Bergbau noch heute anstehende, absolut und relativ aufgeschlossene Erzvermögen auf mindestens 300.000 *q* reicher Schlicherze, mit etwas Stufen untermischt, geschätzt werden, wobei aber der sehr wahrscheinliche Aufschluss neuer Erzlagerstätten unberücksichtigt bleibt.

Der Pinker Bergbau ist anfangs September 1895 wegen grosser Erzvorräthe eingestellt worden, es dürfte sich aber bei günstiger Conjunctur und vorher zusammengeschlagenem Montanbesitz verlohnen, die Kosten einer neuerlichen Wassergewältigung daran zu wagen, um die zurückgebliebenen Erzlagertheile und Pfeilerreste zu holen.

Am Schlusse der Darstellung über das Meedler und Pinker Erzvorkommen angelangt, möchte wohl auch die Frage, betreffend die Genesis der geschilderten Eisenerzlagerstätten, in den Kreis der Erörterung gezogen werden.

Dadurch, dass der Pinker Bergbau in der relativ geringen Teufe von 48 *m* saiger, auf dem oben erwähnten Crinoiden-Kalkstein gestossen ist, auf welchem der grösste Theil der Pinker Eisenerzlagerstätten aufsitzt, ergab sich für die Beantwortung der gedachten Frage eine gesicherte Grundlage; führen doch schon die Profile 3, 4 und 5, Taf. IV (2) an und für sich in dieser Hinsicht eine sehr verständliche Sprache.

Die ursprüngliche Stratification am Pinker Berge bestand aus normalen Diabasschiefer mit untergeordnetem Mandelstein und deren Tuffen im Wechsel mit Kalkstein- und Kiesellagern. Ein instructives Bild hievon bietet insbesondere die mit dem Wetterquerschlage auf der II. Tiefbausohle im südwestlichen Maschinenschachtfelde durchfahrene Gesteinsreihe, wo dieselbe noch in ihrer Ursprünglichkeit erhalten ist.

Die Erzlager sind demnach nicht gleichzeitiger, sondern späterer oder secundärer Entstehung auf hydrochemischem Wege; es hat eine Art Metasomatosis im Grossen stattgefunden, so dass die äussere Form und die Structur der Kalksteinlager auch den Eisenerzlagern erhalten blieb. Wahrscheinlich vom Kopf der Schichten her wurde successive der Kalkstein als Doppelcarbonat weggeführt und gleichzeitig Eisencarbonat an seine Stelle abgesetzt, letzteres wurde durch sauerstoff

reiche Wässer sogleich höher oxydirt als Eisenoxydhydrat ausgeschieden, die Kohlensäure in Freiheit gesetzt, welche wieder neuerdings als Lösungsmittel in den Kreislauf treten konnte. Das Eisenoxydhydrat ging dann durch den Verlust des Wassers in Rotheisenerz und durch Desoxydation endlich in Magneteisenerz über; jedoch war dieser Umwandlungsprocess nicht durch die ganze Masse der Erzablagerung gleichmässig gediehen, so dass Roth- und Magneteisenerz nebeneinander vorkommen.

Auf diese Weise sind aus den Kalksteinlagern die Eisenerzlager hervorgegangen. In oberen Teufen, im Oberbau (oberhalb des Grundwassers) bis hinab zur dritten Strosse auf der I. Tiefbausohle fand sich nirgends eine Spur von Kalkstein; er ist der Gesteins-Metamorphose gänzlich zum Opfer gefallen, so radical hat dieser Umbildungsprocess gewirkt! Dagegen gehört dem Kalkstein als Primärgestein die Teufe.

Das Eisen stammt jedenfalls von den Diabasschiefern, denen die Kalksteine eingeschaltet waren oder es noch sind und welch erstere etwa 5—15% manganhaltiges Eisenoxyd führen; insbesondere ist der in den Diabasschiefern einen wesentlichen Gemengtheil bildende Chlorit durch hohen Eisengehalt ausgezeichnet. Wie die diesfällige Analyse nachweist, enthalten die gleichgearteten und benachbarten Ausseer Diabasschiefer die abnorm grosse Menge von 19·80% manganhaltigem Eisenoxyd.

Neben einem Theil des Eisengehaltes haben die in Begleitung der Eisenlager auftretenden Diabassschiefer auch einen grossen Theil ihrer Kieselerde in Lösung gegeben, während die Thonerde zur Gänze zurückgeblieben ist, wie durch Bauschanalysen nachgewiesen wurde; so z. B. enthält der relativ fast unveränderte Diabasschiefer aus dem Hangenden des Pinker Hauptlagers 64·85% Kieselerde und 17·88% Thonerde, während dessen Zersetzungsproduct, die bolartige Masse vom Marialager, blos 37·95% Kieselerde, hingegen 35·84% Thonerde ergab. Je nach dem nun in den Minerallösungen das Eisen oder die Kieselerde mehr oder weniger vorherrscht, präcipitirten nun, die Stelle des Kalksteins einnehmend, mehr oder weniger reiche Magnet-Rotheisenerze oder Kieseleisensteine, wie dies an der Ausbildungsform der Pinker Eisenerzlagerstätten zu beobachten ist.

Der gedachte Auslaugungsprocess, welchem einerseits die Bildung der Pinker Eisenerzlagerstätten zu danken ist, bewirkte andererseits die mehr oder weniger vorgeschrittene Modificirung der Diabasschiefer, indem Eisen und Kieselerde weggeführt, dagegen Wasser aufgenommen wurde, bis schliesslich nur ein theilweise eisenschüssiges Thonerde-Magnesiasilicat von hohem Wassergehalt zurückblieb, nämlich jene fettig anzufühlenden, milden letten- und bolartigen Massen, welche weiter oben im petrographischen Theile der Gegenstand eingehender Schilderung waren.

Gleichzeitig mit diesen hydrochemischen Vorgängen, welche zur Entstehung der Erzlager führten, erfolgte noch eine Anreicherung der Erzmittel in der Art, dass die Kieselerde der eisen-

schüssigen Massenquarze zum Theil ebenfalls frei wurde, während das mitgelöste Eisencarbonat sogleich in der Form als mulmiges Roth- und Magneteisenerz secundär zur Ausscheidung kam. Hiefür sprechen die in den festen Kieseleisensteinen ausgefressenen zahlreichen Gruben, Hohlräume etc., welche Reste von Roth- und Magneteisenmulm umschliessen, dann das schotterige Haufwerk von Kieseleisenstein, gemischt mit Roth- und Magneteisenmulm, zu welchem die Kieseleisensteinlager örtlich zerfallen sind.

Betrachtet man die Profile Fig. 3, 4 und 5, Taf. IV (2), so ist wohl an eine ursprüngliche magmatische Spaltung in der Art, dass das Magneteisenerz, beziehungsweise Rotheisenerz primär auf den gedachten Lagerstätten zur Ausscheidung gelangte, kaum zu denken.

Aehnliche Bildungsvorgänge mögen auch zur Entstehung der Meedler Eisenerzlagerstätten geführt haben, obwohl dort noch nicht jene Teufe erreicht ist, wo die Erze nachweislich auf Kalkstein aufsitzen; dagegen hat man daselbst im Oberbau wiederholt schwache Kalksteinbänke in Wechsellagerung mit dem Diabasschiefer überfahren.

Auf die mit Pinke ähnliche Art der Genesis weist ausser dem gleichen petrographischen Verhalten der Umstand hin, dass auch dort die stark zersetzten Diabasschiefer und bolartigen Massen, welche die Erzlager umgeben und deren Zersetzungsstadium mit der Entstehung der letzteren im engen Connex steht, nach der Teufe weniger zersetzt und fester erscheinen; schon auf der II. Tiefbausohle des Meedler Maschinenschachtes finden sich die oben beschriebenen zahlreichen Blöcke, Schollen und Lager von intaktem Diabasschiefer, während oberhalb dieser Sohle die Nebengesteine der Erzlagerstätten, durchwegs hochgradig zersetzt, erscheinen. In welche Teufe jedoch die hydrochemische Umsetzung der Carbonate und Silicate hinabgereicht hat, beziehungsweise wo die Erze aufhören und die Kalksteine in ihrer Ursprünglichkeit lagern, darüber fehlen bei Meedl bis nun nähere Anhaltspunkte; jedoch ist nach Analogie des Pinker Vorkommens mit hoher Wahrscheinlichkeit der Schluss zulässig, dass dies ebenfalls in keiner grossen Teufe sicherlich der Fall sein wird. Das Auskeilen, beziehungsweise Aufsitzen der Pinker, voraussichtlich auch der Meedler Eisenerzlagerstätten nach der Teufe, steht im ursächlichen Zusammenhange und erhält hiedurch die Anschauung von deren secundärer Entstehungsweise vom Kopf der Schichten her, eine wichtige Stütze.

Während die intakten Diabasschiefer und deren Tuffe impermeable Gesteine sind, worin die Wasserzuflüsse stets gering waren, erscheinen die umgewandelten und zersetzten infolge der erlittenen Substanzverluste und der damit ursächlich zusammenhängenden Volumverminderung als mehr oder weniger intensiv mit Wasser angesoffene Gesteinsmedien. Die grösste Wasserdurchlässigkeit besitzen jedoch die Eisenerzlager und die sie begleitenden Kieseleisensteinlager selbst, was sich beim Grubenbetriebe in der Art äusserte, dass das jedesmalige Anhauen der Erzlager auf den einzelnen Bausohlen mehr

oder weniger intensive Wassereinbrüche zur Folge hatte, verknüpft mit einer mehrtägigen Inundation der Grubenbaue. Zeigten sich vor den Ausrichtungsbauen auffällig verstärkte Wasserzuflüsse, so konnte mit einiger Sicherheit auf die Nähe der Erzlagerstätten geschlossen werden. Diese Erscheinung, sowie die damit ursächlich verknüpfte grosse Klüftigkeit der Erzlager — welche so weit geht, dass dieselben, wie oben erwähnt, bis zu einem schotterigen Haufwerk zerfallen sind — als auch zahlreiche nesterförmige Hohlräume darin haben ihre Urssehen in der Volumverminderung, welche dadurch entstanden war, dass das erstlich anwesende Eisencarbonat, successive in Eisenoxyd und Eisenoxyduloxyd übergeführt wurde. Dividirt man nämlich die absoluten Gewichte durch die specifischen des Siderits und des Magnetits, so ergibt sich für den letzteren ein um 51% geringeres Volumen gegenüber dem Spatheisen, aus welchem das Magneteisen hervorgegangen. Die durch die gedachte Volumabnahme hervorgebrachte Klüftigkeit der Erzlager bedingt die grössere Durchlässigkeit für Wasser, denn diese ist abhängig von der Anzahl der Durchgangsöffnungen, welche ein bestimmter Querschnitt darbietet. Poröse und klüftige Massen werden im Gegensatze zu den dichten massigen stets grössere Wassermengen ergeben.

Die entstandenen Hohlräume und Klüfte füllten sich unter dem Grundwasserniveau mit Wasser, welches dann beim Anfahren der Erzlager die Veranlassung zu den Wassereinbrüchen wird.

D. Das Bergrevier Sternberg.

Der im Westen der Stadt Sternberg verbreiteten, oben geschilderten Zone mächtiger Diabasgesteine mit Thonschiefer- und Grauwackensandsteinlagern wechselnd, sind zahlreiche Eisenerzlagerstätten untergeordnet, welche insbesondere Ausscheidungen und Anhäufungen am Contact von Diabas und Thonschiefer darstellen und eine durch das gleiche Auftreten bedingte Aehnlichkeit mit dem Erzvorkommen bei Bennisch und Umgebung aufweisen[1]; sie sind geognostisch von besonderem Interesse und technisch hochwichtig. Dieselben waren mit wenigen Ausnahmen bereits den „Alten" bekannt, welche darauf, wie überhaupt auf dem ganzen Erzlagerzuge der Mandelsteinzone Sternberg-Bennisch, im Mittelalter einen blühenden Bergbau betrieben haben, der später durch Jahrhunderte geruht, bis derselbe anfangs dieses Jahrhunderts zu neuem Leben wieder erwacht ist und je nach der Conjunctur der Eisenindustrie mit wechselndem Geschick betrieben wurde. Was die „Alten" auf den ihnen bekannten Eisenerzlagern oberhalb des Grundwasserspiegels zurückgelassen haben, hat der neuzeitige Bergbau vollends weggebaut, die den „Alten" nicht bekannten oder von denselben nicht gebauten Lagerstätten sind seither bis zu diesem Niveau ebenfalls fast gänzlich zu Ende verhauen worden, so dass heute oberhalb des natürlichen Grundwasserspiegels nur belanglose Pfeilerreste und Lagertheile an-

[1]) F. Kretschmer: Die Eisenerzbergbaue bei Bennisch (Schlesien). Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwes. XLII, 1894, Nr. 15 u. 16.

stehen; die Erzlager setzen aber abbauwürdig in weitere Teufen herab, wo sie des Aufschlusses durch Stollen- oder Maschinenschachtanlagen harren.

Um im Sinne einer übersichtlichen Ordnung vorzugehen, sollen die gedachten Lagerstätten, so wie sie am Streichen in annähernd demselben Schichtenniveau liegen, vom Liegenden der ausgedehnten Sternberger Mandelsteinzone beginnend und zum Hangenden fortschreitend, aufgeführt werden, und zwar:

a) Gabrielenzeche am Altarstein nordöstlich Rietsch.

Jenseits des Kalkgraben am Altarstein findet sich ein von dem übrigen Mandelsteingebiet durch zwischengelagerte blaugraue Kalksteine und dachschieferähnliche Thonschiefer isolirtes Mandelsteinlager von untergeordneter Verbreitung. Oberhalb des Altarsteins, rechts vom alten Deutsch-Hauser Verbindungswege im ehemaligen Rietscher Gemeindewalde, wird dieser Mandelstein an der Grenze gegen die im Liegenden unterteufenden Grauwacken von armen Brauneisenerzen begleitet, welche bis zu Tage ausstreichen, leicht gewinnbar sind, in reiche feinkörnige bis dichte dunkellauchgrüne Magneteisenerze übergehen, die hier in den Fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts durch mehrere Schächte gewonnen und im Stefanauer Hochofen verhüttet worden sind.

b) Sophienzeche in Liskowetz südlich Rietsch.

An dem westlichen Gehänge der Höhe Liskowetz im Rietscher Gemeindewalde lagert im Mandelstein ein untergeordnetes Vorkommen eines reichen Magneteisenerzes, das zum Theil eine beginnende Umwandlung in Rotheisenerz darbietet und das durch mehrere Schurfbaue untersucht, jedoch nicht weiter aufgeschlossen ward.

c) Georg-Hugozeche im Liskowetz nordwestlich Krokersdorf und Robertzeche im Kuhgraben südöstlich Rietsch.

Von der Bezirksstrasse Sternberg—Römerstadt circa 300 *m* entfernt, stösst man im gutsherrlichen Walde auf den südöstlichen Abhängen des Liskowetz auf einen grösseren, vom Tagbau der „Alten“ herrührenden Pingenzug, und zwar zunächst auf die ungefähr 160 *m* langen Pingen auf Georgzeche, dann folgen jene der Hugozeche mit 120 *m* Länge und nach einer längeren Unterbrechung die circa 180 *m* lange Pinge der Robertzeche im Kuhgraben. Es sind im wesentlichen drei im selben Schichtenniveau aneinandergereihte Erzkörper, welche im Liegenden von Thonschiefer, darunter Grauwackensandstein, im Hangenden von Diabasmandelstein umschlossen sind; letztere häufig in typischer Ausbildungsform mit mohn- bis schrottkorngrossen Kalkspath-Secretionen.

Speciell der Georgzecher Erzkörper hält 152 *m* im Streichen an, das zwischen 2 h bis 3 h schwankt, während sein Fallen OSO unter ∢ 50° erfolgt, dessen Mächtigkeit von 1·0

bis 3·2 *m* wechselt. Nachdem die Grenzen der Verdrückung des Erzlagers im Streichen gegen die Teufe divergiren, so wächst die streichende Baulänge mit zunehmender Teufe. Das Erzlager besteht überwiegend aus einem feinkörnigen, eisenschwarzen, glänzenden Magneteisenerz, das in der Grube gesprengt werden muss, somit als Stuferz bricht, das jedoch am Tage in Berührung mit den Atmosphärilien seine Farbe allmälig in graubraun bei Verlust des Glanzes verändert und zu einem Brauneisenerz ähnlichen Schlich zerfällt; es stehen jedoch auch mulmige Magneteisenerze an. Verwitterung zu Brauneisenerz kommt häufig vor, das auch zuweilen in grösseren Bestandmassen auf der Lagerstätte einbricht; seltener sind Uebergänge in Rotheisenerz. Die Erze sind häufig von weissem und gelbem Kalkspath in Adern und Trümmern durchzogen, hie und da werden auf Brauneisenerz sitzend, schöne Drusen rhomboëdrischen Kalkspaths gefunden.

Analyse der stufigen Magneteisenerze unter I, pag. 117, Analyse der mulmigen Magneteisenerze unter II ebendaselbst.

Zum Aufschluss und Abbau dieser Erzlagerstätte diente neben mehreren Haspelschächten der Liskowetzer Stollen, dessen Röschenmundloch die Stollenwässer in den „Goldene Ente" genannten Bach 500 *m* westlich Krokersdorf ausgiesst. Derselbe hatte unterwegs vier Lichtschächte, erreichte bis zum Erzlager (Schacht V) die Länge von 860·7 *m*, während die daselbst eingebrachte Saigerteufe 33·19 *m* beträgt. Dieser Stollen ist als Sohlstrecke auf dem Erzlager und darüber hinaus auf 95 *m* fortgesetzt worden und obwohl die Erze in Gestalt von untergeordneten Putzen und Nestern weiterstreichen, hat man den Weiterbetrieb gegen Hugo und Robert wegen der in grösserer Menge zusitzenden Wässer sistirt; es erscheint jedoch die Wiederaufnahme dieses Stollenbetriebes hoffnungsreich. — Nachdem das Erzlager über der Stollensohle vollständig zu Ende verhauen war, hat man dasselbe mit zwei tonlägigen Gesenken bis zur flachen Teufe von 5·7 m unter der Stollensohle abgebaut, dabei die Wasserzugänge mittelst Schlepppumpen gehalten. Die Mächtigkeit des Erzlagers soll nach Angabe der alten Bergleute auf der Unterwerkssohle noch unverändert angetroffen worden sein, was jedoch der Bestätigung bedarf.

Der Hugozecher Erzkörper ist wesentlich kürzer im Streichen, ungefähr 120 *m*, und bricht auf demselben überwiegend ein aus der Verwitterung hervorgegangenes, dichtes und ockriges Brauneisenerz, das übrigens ähnliche Verhältnisse darbietet, wie das folgende Robertzecher Erzlager. Der gedachte Erzkörper ist bis zum natürlichen Grundwasserspiegel gänzlich abgebaut, jedoch sind hier nach der Teufe noch ansehnliche Erzmittel zu erhoffen.

Wichtiger als der vorgenannte, erscheint der folgende Robertzecher Erzkörper im Kuhgraben, 0·87 *km* südöstlich Rietsch; er streicht 4 h, fällt 10 h unter ∢ 50 bis 60°, seine Mächtigkeit in oberen Teufen beträgt 3·0 bis 3·5 *m* und in der Sohlstrecke am natürlichen Grundwasserspiegel 1·9 bis 5·7 *m*, woselbst er auch 209 *m*, weiter oben blos 171 *m* im Streichen bauwürdig anhält, so dass auch hier die Grenzen der Verdrückung

an den beiden Lagerenden gegen die Teufe divergiren. — Der Erzkörper enthält oben fast ausschliesslich dichte, sowie ockerige Brauneisenerze, wovon nur ungefähr 25% Stufen, während die Schlicherze den Rest ausmachen. Auch dieses Erz stellt sich als ein Rückbildungs-Product des Magneteisenerzes dar, was leicht nachweisbar ist an den im Lager einzeln vorkommenden Stufen, die aussen in mulmiges Brauneisenerz umgewandelt sind, während der unregelmässige Kern sich noch im Magnetit-Zustande befindet. Ausserdem gehen die Brauneisenerze dicht unter dem Grundwasserspiegel — der dahier im Mittel 45·2 *m* saiger unter Tage liegt — fast gänzlich in bläulichschwarze, stufige Magneteisenerze über. Uebergänge der reichen Erze durch zahlreiche Mittelglieder in eisenarme Kieseleisensteine fehlen auch hier nicht.

Im Liegenden des Robertlagers steht hellgrauer bis bläulichschwarzer, durch Verwitterung strohgelb gefleckter Thonschiefer, welcher in der Mächtigkeit von 0·5 *m* bis zu mehreren Metern wechselt und weiterhin wahrscheinlich durch den nordwestlich des Hugozecher Lagers in einem Steinbruche zu Tage tretenden Grauwackensandstein unterteuft wird; dagegen bildet das unmittelbare Hangende ein schiefriger Mandelstein in mehr oder weniger verwestem Zustande, und zwar ist das ursprünglich sehr chloritreiche Gestein in strohgelben bis weissen, talkthonigen Schiefer umgewandelt, der successive seines schiefrigen Gefüges beraubt wird, um endlich in fettig anzufühlende, bolartige Massen zu verwittern. Weiterhin folgen frisch erhaltene, feste Diabasmandelsteine und Schalsteine.

Von Mineralien sind auch hier auf Brauneisenerz sitzende schöne Krystalldrusen von Kalkspath zu erwähnen. Als Ueberzüge und Leisten in Brauneisenerz oder in den talkthonigen Bergmitteln des Erzlagers kommt gelblich-grüner Pinguit vor. Zumeist an den Lagerausbissen finden sich Pyrite, zerfressene Quarze, Kalkspäthe etc.

Analyse der Brauneisenerzstufen unter III, pag. 117, Analyse der Brauneisenerzschliche unter IV, ebendaselbst.

Dem Aufschluss und Abbau dieses Lagers dienten zahlreiche Haspelschächte von 37·9 bis 52·5 *m* ganzer Bauteufe, von denen mindestens zwei gleichzeitig offen gehalten wurden; damit hat man die Lagerstätte bis zum Grundwasserniveau, also bis 45·2 *m* Teufe zum grösseren Theile verhauen, jedoch sind daselbst noch ansehnliche Pfeilerreste zurückgeblieben, welche künftighin im Trockenen abgebaut werden können, während die Hauptmasse der Erze in die Teufe ins Wasser hinabsetzen, ohne Mächtigkeits- und Qualitätsunterschiede wahrnehmen zu lassen.

Die Vorrichtung bestand in der Auffahrung der meist kurzen Sohlquerschläge, der Sohlstrecken, sowie der Baustrecken, welch' letztere in Saigerabständen von 9·5 *m* aufeinander folgten, worauf im Kreuzstreichen Ueberbrechen 26·5 *m* entfernt, die Pfeiler begrenzten, während der Abbau firstenstrossenförmig mit Versatz nachrückte, hiebei wurden grössere Mächtigkeiten mittelst Querbau verhauen. Die Gestehungskosten der Erze stellten

sich auf 18 Kreuzer per 100 *kg*, also billig, da keine Wasserhaltungskosten darauf lasteten.

d) Concordia-, Hubert- und Liborzeche im Walde „Draschba" nördlich Krokersdorf.

Von dem vorhergehenden Lagerzuge durch ein 280 *m* mächtiges Gesteinsmittel getrennt, folgt dieses kurzabsätzige Vorkommen; es sind zumeist belanglose Butzen und Nester längs des generellen Streichens angeordnet. Auf Concordia lagern 30 bis 33% eisenhältige milde Brauneisenerze, wenig aufgeschlossen; dieselben waren im Zuge gegen Hubert mächtiger. Auf letzterer Zeche sind uralte Tagbaue sichtbar; die Brauneisenerze mit Uebergängen in Magneteisenerze sind reich, leicht gewinnbar, jedoch häufig durch Verwerfungen gestört. Aehnliche Verhältnisse bestehen auf Liborzeche. Das Liegende dieser Erzlager bildet auch hier der Thonschiefer, während am Hangenden Diabasmandelstein nebst seinen Varietäten lagert.

e) Hilaristollen im gutsherrlichen Walde „Dubsko" nordwestlich Gobitschau (Stachetenried).

Dieses isolirte Vorkommen ist durch einen uralten mächtigen Tagbau gekennzeichnet; die dabei umherliegenden grossen Stufen von Brauneisenerz mit angeblich 36% Eisengehalt lassen auf deren Anstehen in nächster Nähe schliessen. Die „Alten" hatten als Einbaue zwei Stollen vorgetrieben. Neuere Schürfungen stiessen in geringer Teufe auf Wasser, die eingebaute Pumpe versank im „Alten Mann".

f) Eduardzeche im Riede „Raaba", 1·5 *km* nordöstlich Krokersdorf.

Von den sub *d*) angeführten Vorkommen durch eine 425 *m* mächtige Gesteinszone getrennt, folgt das schöne Erzvorkommen in der Raaba, eines der wenigen, welches die „Alten" nicht gebaut haben und das erst der neuzeitige Bergbau aufgeschlossen hat.

Hier treten zwei nahe beieinanderliegende Erzlager in einem Diabasmandelstein auf, der zu einem strohgelb gefleckten, milden Thonerdesilicat zersetzt erscheint. Von den beiden Erzlagern ist insbesondere das liegende stärker gebaut worden, es hält circa 104 *m* im Streichen gegen NO an und fällt nach SO ein, gegen das Ausgehende hin keilt es ungefähr 5 *m* unterm Tage aus. Das einbrechende Erz ist vorwiegend ein reiches Magneteisenerz, das an den Structurflächen und im Innern der Stufen beginnende Umwandlung in Rotheisenerz darbietet, dadurch spiegelig dem Eisenglanz ähnlich erscheint, wofür dasselbe auch früher irrthümlich gehalten worden war. Zu Brauneisenerz verwitterte Lagerpartien gegen den Tag hin sind auch hier häufig.

Der Aufschluss und Abbau wurde durch 3 Haspelschächte von 29·1 *m* durchschnittlicher Bauteufe bewerkstelligt; mit Gesenken

hat man die Erze bis zum natürlichen Wasserniveau, das hier in der Teufe von 34·8 *m* unterm Tage liegt, gänzlich zu Ende verhauen, unterhalb desselben fallen die bauwürdigen Erze ins Wasser und um dieses letztere zu heben, hat man auch hier einen Versuch mit Handpumpen gemacht, ohne jedoch die Zuflüsse zu zwingen.

g) Bartholomäuszeche im gutsherrlichen Walde Kalkgraben westlich der alten Strasse Sternberg—Deutsch-Hause.

Das daselbst aufsetzende Erzlager besteht aus einem feinkörnigen, reichen Magneteisenerz von angeblich 50% Eisengehalt, dem accessorisch tafelförmige Krystalle und krystallinische Blättchen von Eisenglanz eingestreut sind. Dasselbe ist mit einem 15·2 *m* langen Versuchstollen und einem 9·5 *m* tiefen Lichtschacht erschürft worden, worauf man dann einen Zubaustollen von 132·7 *m* Länge zum weiteren Aufschluss herangeführt hat.

h) Bergbau Ottilienzeche bei Gobitschau.

Zwischen dem Dorfe Gobitschau einerseits und der alten Strasse Sternberg—Deutsch-Hause andererseits, im sogenannten Kreuzriede, treten zwei durch ein 90 *m* mächtiges Gebirgsmittel getrennte Eisenerzlager auf, und zwar das Liegend- oder Ottilienlager in der Ottilienmaß I und das Hangend- oder Eduardlager in der ehemaligen Eduardzeche, jetzt Ottilienmaß II. Speciell das letztere ist in den, dicht an der Südseite des Dorfes gelegenen Gärten, durch eine tiefe Terrainsenkung vom früheren Abbau herrührend, am Tage gekennzeichnet.

Das Liegendlager, welches in der Mächtigkeit von 1·1, 2·5 bis 4·0 *m* wechselt, nach 3 h 11·6° streicht, unter 49° nach 9 h 11·6° einfällt, besteht aus einem weniger stufigen, vorwiegend mulmigen Brauneisenerz, über dessen Metallgehalt die Analysen V (Stufen) und VI (Schlich) pag. 117 den nöthigen Aufschluss bieten. Dasselbe ist aus einem bläulich-schwarzen, dichten bis körnigen Magneteisenerz hervorgegangen, wie an der Hand unverwitterter Lagerpartien in der Teufe nachgewiesen werden kann. Ausserdem brechen auf diesem Lager ein: faust- bis kopfgrosse Stufen von schwärzlich-grünem, grossblätterigem Stilpnomelan, eisenarme, dunkle Stilpnomelanschiefer als 0·3 bis 0·7 *m* mächtige Zwischenmittel, vereinzelte Trümmer von Diabasmandelstein und mehr oder weniger starke Thonschiefermittel; auf den Structurflächen ist zeisiggrüner bis grasgrüner Pinguit häufig, seltener ist ein feinerdiger chocoladebrauner Wad der Lagermasse in 3—5 *cm* starken Leisten intercalirt. Magneteisenerz und Stilpnomelanschiefer sind durch instructive Uebergänge miteinander verknüpft.

Dieses Erzlager wurde bis zum natürlichen Grundwasserspiegel, das ist bis zur Saigerteufe von 44·6 *m* mittelst zweier saigerer Haspelförderschächte und einem tonlägigen Fahr- und Wetterschacht derart zum Abbau vorgerichtet, dass daraus vier Baustrecken betrieben worden sind, welche sich in Saiger-

abständen von 7·6 *m* folgten und denen 19—23 *m* entfernt liegende Ueberhauen ins Kreuz führten. Die so gebildeten Pfeiler von 11 bis 12 *m* flacher Höhe und 18 bis 22 *m* Länge hat man sodann firstenstrossenförmig mit nachgeführtem Bergversatz abgebaut. Das bauwürdige Anhalten des Erzlagers, in oberen Teufen etwas kürzer, hat man auf der tiefsten Sohlstrecke am Grundwasserspiegel auf 250 *m* Länge nachgewiesen. Nachdem also oben die Grenzen der Verdrückung an den Lagerenden in NO und SW gegen die Teufe hin divergiren, so dürfte auch unter dem Grundwasserniveau die bauwürdige Länge derselben bis zu einer gewissen Grenze voraussichtlich wachsen.

Das Liegendlager ruht auf Thonschiefer und Zermalmungsproducten des letzteren zusammen 3 *m* mächtig, dann folgt Grauwackenconglomerat 1 *m* stark und schliesslich Grauwackensandstein nicht durchbrochen; darüber im Hangenden folgt nach Massgabe der mit dem Hangendquerschlage vom Ottilienförderschacht I durchfahrenen Schichten: Diabasmandelstein (theilweise zersetzt mit Intercalirungen von Diabasporphyrit 80·0 *m*, Thonschiefer 15·7 m, Diabasmandelstein (nicht durchbrochen). Auf der letzteren Grenze zwischen Thonschiefer und den im Hangenden folgenden Diabasmandelstein findet sich weiter gegen ONO vorkommend das Hangendlager, auch Eduardlager genannt, welches circa ∢ 45⁰ gegen SSO fällt und von WSW nach ONO streicht, dessen bauwürdige Länge am Grundwasserspiegel man blos mit 112 *m* constatirte; dagegen war seine Mächtigkeit sehr erheblich, obwohl nicht näher bekannt, doch weist darauf die ansehnliche Pingenbreite unverkennbar hin. Dasselbe ist mit einem feinkörnigen kalkhaltigen Magneteisenerz von angeblich 36% Eisengehalt ausgefüllt, das in seiner äusseren Erscheinung dem weiter unten angeführten Mathildezecher Magneteisenerz ganz ähnlich ist, so dass das erstere für die Fortsetzung des letzteren gehalten wird (?). Den Abbau hat man auch hier durch zwei Haspelschächte von 31·29 *m* mittlerer Teufe bewerkstelligt; unter dieser Sohle sind die Erze bis zum Grundwasserspiegel, welcher hier in einer mittleren Teufe von 41·34 *m* liegt, mittelst Tonlagsgesenken zur Gänze verhauen worden.

Obigem zufolge sind beide Erzlager bis zum Grundwasserspiegel abgebaut, also über dem letzteren keine Erze mehr anstehend, da diese jedoch auf beiden Lagern in bauwürdiger Mächtigkeit und Qualität in die Teufe hinabsetzen, erschien die Entwässerung dieser Lagertheile Erfolg verheissend; nachdem ferner die Terrainverhältnisse südwestlich und südöstlich Gobitschau einer Stollenanlage günstig liegen, so hat man letzteren einem Maschinenschacht aus dem Grunde vorgezogen, weil der Stollen sowohl in den Anlagekosten, als auch in den Betriebs- und Unterhaltungskosten wesentlich billiger zu stehen kommt.

Die Terrainverhältnisse gestatteten sowohl die Anlage eines Stollens in der Richtung des generellen Streichens, als auch im hangenden Querstein in fast gleicher Länge und Teufe, doch hat man den Liegendstollen vorgezogen: 1.) Um möglicherweise die be-

kannten Hangendlager der Willengottes-, Engelbert- und Albertzeche zu verqueren, und 2.) weil sich zufallender Mandelstein über das Streichen weit leichter arbeitet, als im Streichen. Demzufolge ist der Stollen in dem Seitenthale, welches vom Schäferbache gegen die Colonie Levin führt, nächst der sogenannten Klunkermühle dergestalt angeschlagen und nach 20 h 3° 52′ betrieben worden, dass das Liegendlager bei 645·2 *m* Gesammtlänge erreicht und nach Abzug der zulässigen Ansteigens von 1 pro $^{0}/_{00}$, 84·74 *m* an Saigerteufe eingebracht wird, so dass also unter dem Grundwasserspiegel rund 40 *m* an saigerer Pfeilerhöhe gelöst werden, welche durch eine Mittelsohle in zwei gleiche Bausohlen von 20 *m* Saigerabstand getheilt werden sollen. Gegenwärtig ist der Stollen auf 404·0 *m* vorgetrieben und damit die oben angeführte Schichtenfolge durchbrochen worden. Die Stollentagrösche ist bis 6 *m* Höhe ausgebrochen und ausgemauert, der Stollenmund im erweiterten Profil auf 13·4 *m* Länge, 2·50 *m* hoch × 1·27 verglichen breit = 3·18 m^2 gross gezimmert und weiterhin das normale, gleichfalls trapezförmige Stollenprofil in der Zimmerungslichte 2·35 *m* hoch × 1·12 *m* verglichen breit = 2·63 m^2, im festen Gestein 2·40 *m* hoch × 1·40 *m* breit = 3·36 m^2 gross ist, wovon 0·45 m^2 auf die Wassersaige entfallen, während der übrige Theil der Förderung und Fahrung dient.

Das hohe Stollenprofil hat man gewählt, um für eine kräftige Bewetterung vorzusorgen, was seither auch vollständig gelungen ist. Es steht zu erwarten, dass der Stollen damit ans Ziel gebracht wird, demzufolge Lichtschächte ganz erspart werden, die in dem festen Mandelstein, sowie auch im Thonschiefer bei der erheblichen Saigerteufe theuer zu stehen kämen. Bei der Stollenlänge von 335 m sind zahlreiche und wasserreiche Kreuzklüfte angefahren worden, welche ausserdem matte Wetter, sehr wahrscheinlich aus dem „Alten Mann“ der vorliegenden alten Grubenbaue mitbrachten, so dass die Grubenlichter ihren Dienst versagten. Nach circa drei Wochen war die auffällige Erscheinung vorüber und die Wetter so frisch wie früher. Um den natürlichen Wetterwechsel zu unterstützen, sind von dem Gefälle vor dem Stollenmundloch 13·3 *m* in einer Partial-Turbine nutzbar gemacht worden zum Betriebe eines Centrifugal-Ventilator. Als Aufschlagswasser dient das Stollenwasser, dessen Menge von 8·9 Secundenliter in Maximum bis 5·6 Secundenliter im Minimum schwankt, je nach der Jahreszeit und der Wasseranspannung der durch den Stollenbetrieb entblössten Klüfte. An den Ventilator schliesst sich bis vor Stollenort ein hölzerner Luttenstrang von 0·20 *m* Seite des quadratischen Querschnittes, in innerer Lichte gemessen.

Die oben angeführten Stollenwassermengen blieben constant, wie eine mehrjährige Beobachtungsreihe nachweist. Eine Einwirkung auf die obertägigen, in der Nähe befindlichen Quellen hat sich nicht ergeben, wie vielfache, nach längeren Zeiträumen wiederholte Beobachtungen und Messungen nachweisen, die an den Wasserständen der Hausbrunnen in der Gemeinde Gobitschau und den Quellen, welche am Fusse des nördlichen Gehänges dicht hinter Gobitschau zu Tage treten, angestellt wurden.

Dies findet seine Begründung in der Betrachtung nachstehender Thatsachen: Die gemessenen 15 Brunnen der Gobitschauer Ansassen haben nur eine Tiefe von 1·10 *m* im Minimum bis 15·70 *m* im Maximum oder 7·2 *m* im Mittel und tragen zum Theil den Charakter von Cisternen an sich, oder führen nur die Wässer der vadosen subterranen Circulation, welche sich in der obertägigen Detrituslage bewegen und nach der Teufe grösserem Widerstande an einer Lettenschicht begegnen. Der Ottilienstollen aber hat die profunde subterrane Wassercirculation zum Gegenstande, deren mittlerer Spiegel im „Kreuzriede“, wie bereits oben erwähnt, 44·6 *m* unter Tage liegt; es herrscht somit zwischen den beiden Wasserniveaus eine mittlere saigere Höhendifferenz von 37·4 *m*. Demzufolge ist eine Abzapfung der Gobitschauer Hausbrunnen durch den Ottilienstollen, obwohl derselbe 84·7 *m* Saigerteufe unter Terrain im benachbarten „Kreuzriede“ einbringt, dessenungeachtet ausgeschlossen.

Nach der Wassermenge und den von ihr mitgebrachten matten Wettern zu schliessen, konnte eine Depression des natürlichen Grundwasserstandes auf den 241 *m* im Stollenvorfeld befindlichen Erzlagern Ottilie und Eduard mit einiger Sicherheit vermuthet werden, man hat demzufolge zwei alte Haspelschächte gewältigt, dann trocken weiter abgeteuft und dem künftigen Stollenhorizont vorauseilend, auf dem Ottilienlager eine Wettersohle in 53·5 *m* Saigerteufe gefasst und mit der Erzförderung begonnen. Gegenwärtig beträgt die Belegschaft 40 Mann, die Jahresförderung 30.000 *q*.

Die Erzmenge, welche durch die obige Stollenanlage bei dem Schüttungsvermögen der soliden Maße per 1 $m^3 = 24$ *q* gelöst wird, beziffert sich rücksichtlich des

Ottilienlagers mit	420.000 *q*
Eduardlagers (schätzungsweise) . .	350.000 „
zusammen . .	770.000 *q*

Der Erzeugungspreis der Erze vom Liegendlager berechnet sich oberhalb dem Grundwasserniveau, also beim Abbau im Trockenen, auf 26 kr. pro 100 *kg*.

i) Willengotteszeche im Scheibenried nördlich Wächtersdorf.

Ungefähr 100 *m* westlich der alten Strasse Sternberg—Deutsch-Hause auf der Kat. Parc. Nr. 323 bricht am Contact von Thonschiefer und Mandelstein ein 0·6 bis 1·2 *m* mächtiges Magneteisenerz von angeblich 55 bis 60% Eisengehalt. Dasselbe ist bis an die Verdrückung mittelst Haspelschächten abgebaut worden, jedoch die Möglichkeit, es hinter der Verdrückung wieder auszurichten, sehr wahrscheinlich. Zum tieferen Aufschluss hat man aus dem sogenannten Gründel nördlich und oberhalb Wächtersdorf einen Stollen auf ungefähr 133 *m* Länge herangetrieben.

k) Helene-, Mathias- und Sidoniazeche im fürstlichen Walde Kaminka in der Gemeinde Babitz.

Versteckt im Walde, insbesondere rechts des Fahrweges von Sternberg nach Rietsch, finden sich zahlreiche Pingen und Halden von Schurfduckeln und Haspelschächten alter Eisenerzförderungen herrührend. Auch hier ist ein in Begleitung von modificirten Mandelstein auftretendes mildes Brauneisenerz der Gegenstand des Abbaues gewesen, das seinerzeit in den Hochöfen zu Marienthal und Witkowitz zur Verhüttung gelangte. Zur Unterfahrung dieses Vorkommens ist ein beiläufig 95 *m* langer Stollen vom Kaminkabache herangeführt worden.

l) Engelbert- und Albertzeche beiderseits der Strasse Sternberg—Deutsch-Hause, circa 300 *m* nördlich Wächtersdorf.

Eine nach dem allgemeinen Streichen gestreckte Pinge bezeichnet die Stelle, wo früher ein untergeordnetes putzenförmiges Vorkommen armer Brauneisenerze abgebaut worden ist. Allem Anscheine nach treten die Erze auf der Gesteinsscheide des daselbst zu Tage tretenden Thonschiefers mit dem Mandelstein auf.

Weiter im Hangenden gegen SO fortschreitend, sind mit dem Steinbruche im Walde der Wächtersdorfer Erbrichterei im schiefrigen Diabasporphyrit, Diabasmandelstein und Diabastuff lagernd, ungefähr 1·00 *m* mächtige Butzen armer Brauneisenerze entblösst worden.

m) Bergbau Sternberg, Paul-, Juliana- und Prokopzeche in der Colonie Oberbau.

Knapp hinter der Sternberger Vorstadt Neustift, in der Colonie Oberau, bezeichnet am Tage eine grosse und tiefe Pinge die Stelle, wo die „Alten“ einen ansehnlichen Tagbau betrieben haben. Es lagern hier in der oben beschriebenen hackenförmigen Einbuchtung der Diabasgesteine gegen die Stadt Sternberg hin, und zwar auf der Grenze gegen die letzteren und die im Hangenden folgenden Grauwackensandsteine, hauptsächlich zwei demselben Schichtenniveau angehörige Erzvorkommen, und zwar die Butzen und Stöcke von Magneteisenerz auf der Paulzeche dicht hinter der Vorstadt Neustift und das mächtige Erzlager auf der Juliana- und Prokopzeche in der Oberau.

Das Paulzecher Erzvorkommen ist am Tage durch eine sanfte Terrainsenkung (Pinge) der dortigen Akerparcellen gekennzeichnet, es setzt gleich hinter der Vorstadt Neustift bauwürdig ein, streicht in der Richtung gegen die Häusergruppe Oberau, conform mit dem hier aus dem normalen Streichen verrückten Diabasgesteinen nach 20 bis 22 h, während das Verflächen 2 bis 4 h unter ∢ 22° erfolgt; dasselbe erleidet im Weiterstreichen gegen die Julianazeche eine längere Verdrückung, welche bisher noch nicht zur Ausrichtung gelangte. Das Lager hält am Grundwasserspiegel, der hier in einer

mittleren Teufe von 33·2 *m* unterm Tage liegt, auf 89 *m* Länge bauwürdig an.

Die Ausfüllung dieser Lagerstätte bildet vorwaltend Magneteisenerz, das in untergeordneten Partien zu dichten und okerigen Brauneisenerz verwittert und accessorisch mit Schnüren sowie Nestern von schwärzlich-grünen bis pechschwarzen blätterigen Stilpnomelan, als auch mit Calcit und Quarz, spärlichen Pyrit durchwachsen ist. Dieses Erzvorkommen ist bis zum Grundwasserniveau gänzlich abgebaut, verspricht jedoch nach Maßgabe seines Verhaltens in der Wassersaige, nach der Teufe bauwürdig einzufallen. Wahrscheinlich galt dem Aufschluss dieses Vorkommens der uralte Stollen, welcher angeblich an den Gehängen des Weinberges gegen die Langegasse, bestanden haben soll (?).

Auf denselben Gehängen westlich der Langengasse hat man auch einen Erzausbiss im Mandelstein zwischen der fürstlich Liechtensteinschen Ziegelei und gegenüber dem Obstgarten des Gasthofbesitzers Netter angetroffen.

An dem Feldwege, welcher durch die Oberau nach dem Windmühlberge führt, dicht am östlichen Pingenrand thut sich das Julianalager bauwürdig auf, streicht in der Richtung der Pinge, um sich weiterhin gegen die „Grossenberge" zu verdrücken; es ist jedoch nach Analogie gleicher Vorkommen fast gänzlich fraglos, dass sich dasselbe gegen „Kaminka" neuerdings bauwürdig einwerfen dürfte. Das Juliana-Eisenerzlager bildet neben dem Kaminkalager den vornehmsten Schatz der Gegend; sein allgemeines Streichen ist 8 h, das Verflächen 2 h unter ∢ 40 bis 50⁰, die Lagermächtigkeit schwankt von 2 und 3 *m* bis 5·7 *m*, während das ununterbrochene Anhalten im Streichen am natürlichen Grundwasserspiegel bei 28·5 *m* Teufe auf 200 *m* constatirt wurde. Die Verdrückungen an den Endschaften des Lagers divergiren auch hier nach der Teufe, so dass also dahin diese Länge noch etwas wächst.

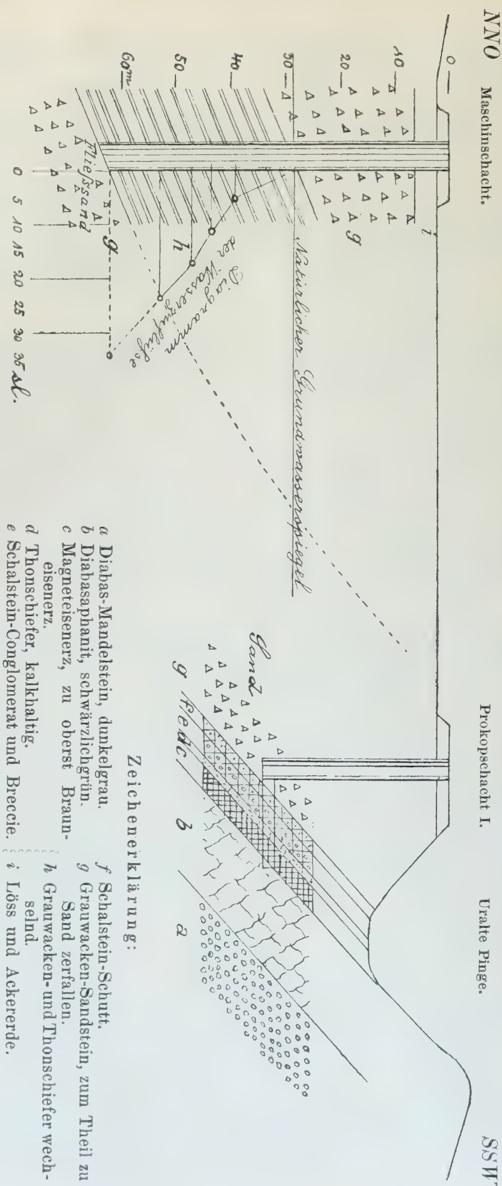
Ein Bild von der Stratification des Lagers und seiner Nebengesteine gewährt der Kreuzriss (siehe Textfigur 2 auf umstehender Seite) durch den Prokopschacht I am nordwestlichen Pingenrand und den Maschinenschacht; es ruht auf in mächtiger Zone entwickeltem, schwärzlich-grünem, dichtem Diabas-Aphanit, welcher weiter im Liegenden in einen dunkeln, durch dichtgedrängte Kügelchen weissen Kalkspaths sehr charakteristischen Diabas-Mandelstein übergeht. Auf das am Prokopschachte I, 3·8 *m* mächtige Erzlager folgt zunächst 0·95 *m* Thonschiefer, sodann 3·8 *m* Schalstein-Conglomerat und -Breccie, ferner 1·9 *m* Schalsteinschutt und endlich ein 26 bis 32 *m* mächtiger Complex von bis zu lockerem Sand aufgelösten Grauwacken-Sandsteinen, welche ∢ 24⁰ herab einfallen, so dass eine Aufstellung der Schichten gegen die Diabasgesteine hin stattfindet, was mit der eruptiven Herkunft der letzteren zusammenhängt.

Was die Zusammensetzung des Julianalagers betrifft, so wird dieses auf der Wettersohle in 34 *m* Teufe aus einem schwärzlichgrünen, dichten bis feinkörnigen Magneteisenerz gebildet, das sich mit der Keilhaue arbeiten lässt und häufige Umänderungen zu

Fig. 2.

Eisenerzbergbau Juliana-Prokop-Zeche in der Oberau nächst Sternberg.

Maßstab: 1:1132.



Brauneisenerz darbietet; gegen das Ausgehende erscheint es fast gänzlich in ein dichtes und gelbockriges Brauneisenerz, sowie Thoneisenstein umgewandelt. Das Magneteisenerz wird häufig von Schnüren eines pechschwarzen, körnig-blätterigen Stilpnomelan und weissen Kalkspathadern, sowie zuweilen auch von Chlorit, durchzogen; bisweilen bildet sich eine dem Mandelstein völlig gleiche Structur aus, indem das dunkle Magneteisenerz als Grundmasse dichtgedrängte, hanfkorngrosse, weisse Kalkspathkügelchen umschlossen hält. Eine stellenweise vorkommende, 0·5 *m* starke Lage des Erzkörpers am Hangenden ist durch Diabasmaterial verunreinigt, daher unbauwürdig; im übrigen ist dasselbe auffallend rein.

Die Analyse der Brauneisenerze ist unter VII, pag. 117, und diejenige der Magneteisenerze unter VIII, ebendaselbst angeführt.

Den Bergbaubetrieb betreffend, ist anzuführen, dass das Julianalager, wie oben erwähnt, bereits auch von den „Alten" abgebaut wurde, und zwar haben sie die Erze am Tage herausgenommen, wovon die 230 *m* lange und 40 *m* breite Pinge zurückgeblieben war. — In neuer Zeit ist dieser Bergbau 1843 wieder erschlossen worden, und zwar beschränkte man sich anfänglich, das Erzlager bis zum Grundwasserhorizont mittelst zahlreicher Haspelschächte abzubauen. Als aber bis dahin alle Erzmittel zu Ende verhauen waren, hat man den Versuch gemacht, mittelst Handpumpen niederzukommen, was an starken Wasserzuflüssen scheiterte. Eine nicht zu kostspielige Stollenanlage hätte blos 38 *m* Saigerteufe eingebracht, demzufolge blieb nur die Erbauung einer Maschinenschachtanlage zum Aufschluss der gedachten, im Wasser liegenden Lagertheile übrig. 1873 hat man mit dem Bau begonnen und den Maschinenschacht nördlich der Häusergruppe Oberau derart angeschlagen, dass derselbe 157 *m* ins Hangende des Julianalagers fällt und dessen streichende Länge in zwei gleiche Flügel getheilt wird. Das Schacht-Maschinen- und Kesselhaus ist massiv aus Bruchstein erbaut, deckt eine Fläche von 251 m^2 und sind darin eine Wasserhaltungs-, eine Fördermaschine, zwei Dampfkessel eingebaut, welche aber sowohl in ihrer Constructionsart, als auch in den Abmessungen völlig conform sind der maschinellen Ausrüstung der Pinker Maschinenschachtanlage, welch letztere oben der Gegenstand eingehender Beschreibung war, daher hier übergangen werden kann.

Im Grunde des Projectes sollten vorerst zwei Tiefbausohlen in 47·5 und 66·5 *m* Schachtteufe gefasst werden, doch entschied man sich später, um den 91 *m* langen Querschlag auf der I. Sohle zu sparen, blos die II. Sohle aus dem Maschinenschacht zu fassen und bei 47·5 *m* Teufe eine Mittelsohle einzurichten. Der Maschinenschacht erhielt einen rectangulären Querschnitt per 4·42 *m* Länge und 1·74 *m* Breite = 7·69 m^2 und ist in 2 Förder-, 1 Fahr- und 1 Pumpen-Trumm eingetheilt; im letzteren waren 2 Hubpumpensätze von 22 *cm* Bohrung und 95 *cm* Kolbenhub eingebaut.

Man durchteufte mit diesem Maschinenschacht die nachfolgende Schichtenfolge:

Ackererde	1·00 *m*
Löss, gelb	3·55 „
Grauwackensandstein, gelb, verwittert	23·14 „
Blauer Thonschiefer	0·57 „
Grauwackenschiefer, gelb, verwittert	1·90 „
Blauer Thonschiefer	0·57 „
Gelber Grauwackenschiefer	2·09 „
Dunkler Thonschiefer, sandig, kohlig	0·76 „
Grauwackenschiefer, lichtgelb	2·46 „
„ mit dunklen Thonschieferlagen .	24·27 „
Zu Sand aufgelöster Grauwackensandstein mit viel Wasser (Fliesssand)	?
Zusammen . .	60·31 *m*

Bis dahin betrug der Wasserzufluss nur 3·7 Secundenliter. Plötzlich änderte sich dieses Bild, die letztangeführte Schichte des obigen Schichtenprofils wurde nicht angehauen, sondern durch Wasserdruck aufgehoben, brachte sehr bedeutende Wasserzugänge und ergoss ihren Sand sofort unter die beiden Hubpumpensätze, welche verschlemmt, den Dienst versagten, demzufolge die Wässer bis 29·7 *m* Teufe aufgegangen sind.

Die Wassergewältigung gestaltete sich schwierig und kostspielig! Zuerst setzte man die Fördermaschine mit zwei Wasserkästen in Betrieb, mittlerweile sind zwei 27 *cm* Hubpumpensätze eingebaut, mittelst Wasserhebmaschine in Betrieb gesetzt und damit die ersoffenen Pumpenrohre geholt worden, endlich versah man die Fördermaschine mit einem zweiten Zahnradvorgelege und hing daran zwei weitere in die Fahrabtheilung eingebaute 27 *cm* Pumpensätze. Diese vier Pumpensätze hielten in 50·8 *m* Schachtteufe einen Wasserzufluss von 23·7 Secundenliter, womit sich ein scheinbarer Beharrungszustand am Maschinenschacht ausbildete.

Um für die Wetterführung auf der I. Tiefbausohle vorzusorgen und früher zur Erförderung zu gelangen, teufte man mit den sinkenden Grundwässern nächst dem Erzlager drei Haspelförderschächte ab, welche das Wasserniveau bei 38 *m* erreichten, es war somit bereits 9·5 *m* Wasser abgezogen. Diesen abgetrockneten Lagertheil hat man sodann in der Teufe von 35 *m* vorgerichtet und gleichzeitig dadurch die Wettersohle für den Tiefbau vorbereitet.

In der Folge vermochte selbst ein zehnmonatlicher angestrengter Gang der oben gedachten vier Pumpen die aufgegangenen Wässer nicht unter 50·8 *m* Schachtteufe abzusinken, weil die im Hangenden lagernde, schwammartig mit Wasser angesoffene Schicht, zu Sand zerfallener Grauwacke, beim Maschinenschacht ungefähr 26 bis 32 *m* mächtig sein dürfte und im Streichen einseits an die Vorstadt Neustift, andererseits bis in den Kaminkaried reicht — wo sie mit dem Maschinenschacht 6·6 *m* mächtig durchsunken wurde — also auf beiläufig 1·8 *km* Länge anhält und dergestalt ein grosses unterirdisches Wasserreservoir bildet. Dessen ungeachtet erfolgte, wie oben erwähnt, auf dem

Erzkörper, 124 *m* vom Maschinenschacht entfernt, ein wohl langsames aber stetiges Sinken des Grundwasserstandes von 28·5 *m* bis 38·0 *m* unter Terrain, so dass eine vollständige Abzapfung dieses unterirdischen Wassermagazins in Aussicht stand!

Bei dem Umstand jedoch, dass die Wässer mangels eines Stollens 53·1 *m* hoch zu Tage zu heben waren, der Kohlenverbrauch dauernd die Höhe von 32·5 *q* per 24 h behauptete, so erschien die gewinnbringende Nutzbarmachung der Erze durch zu grosse Wasserhebungskosten in Frage gestellt; der Weiterbetrieb dieser kostspieligen Entwässerung des weit ausgedehnten Wasserträgers war mit einem entsprechenden Erzeugungspreis der Erze in Widerspruch gerathen. Bevor jedoch weitere Maßnahmen getroffen werden konnten, ist auch der Bergbau in der Umgebung von Sternberg infolge der wirtschaftlichen Depression der Siebziger Jahre zum Stillstand gekommen.

Der Aufschlagspunkt des Maschinenschachtes war in dem wasserreichen Hangendsand entschieden ungünstig gewählt; derselbe steht überhaupt zu weit im Hangenden und hatte demzufolge einen zu weit ausgedehnten Gebirgstheil zu entwässern. Bei künftiger Wiederaufnahme des Bergbaues wird es sich empfehlen, die jetzige Maschinenschachtanlage abzubrechen, die wasserreichen Hangendsande unverritzt zu lassen und die Position der neuen Anlage so zu wählen, dass

1. der Maschinenschacht unterhalb des natürlichen Grundwasserspiegels zur Gänze in die mehr dichten, weit weniger wasserdurchlässigen Diabasgesteine hineinfällt;
2. die Bausohlenquerschläge dessenungeachtet in den schussfesten Mandelsteinen möglichst kurz ausfallen;
3. von der bauwürdigen Lagermasse keine zu grossen Sicherheitspfeiler zum Schutze der obertägigen Anlagen stehen bleiben müssen.

Die bis zur projectirten II. Tiefbausohle in 66·5 *m* Saigerteufe anstehende Erzmenge calculirt sich bei dem Schüttungsvermögen der soliden Masse von 24 *q* per 1 m^3 nach den gegebenen Daten und 20% Abschlag für Vertaubungen

rücksichtlich des Julianalagers auf	340.000 *q*
rücksichtlich des Paullagers auf	160.000 „
Zusammen . . .	500.000 *q*

Dass diese Erze in weitere Teufen einfallen, kann nach Maßgabe anderer Erzvorkommen auf dem Zuge Sternberg—Bennisch angenommen werden.

Auf dem Streichen gegen die „Grossen Berge“ und „Kaminka“ vorkommend, gelangt man vorerst links oberhalb der Bezirksstrasse Sternberg—Römerstadt zu dem dortigen Steinbruche, worin Mauersteine erzeugt werden. Hier findet sich im Diabasmandelstein nebst Varietäten ein 0·2 bis 1·0 *m* mächtiges Brauneisenerzlager, durchwachsen mit Stilpnomelan, Kalkspath und un-

verwitterten Partien eines dichten Magneteisenerzes. Stellenweise schwillt das Lager bis 2 *m* Mächtigkeit an, aber im Ganzen ist es arm, unbauwürdig. Auch hier ist die verrückte Lage der Schichten, nämlich Streichen nach 10 h, Fallen 4 h unter ∢ 35—40⁰ deutlich zu beobachten.

n) Bergbau Kaminka.

Genau 1·1 *km* südwestlich von Wächtersdorf und zu beiden Seiten des Verbindungs-Fahrweges Babitz—Wächtersdorf im Riede „Kaminka", links des gleichnamigen Baches, lagert unter ähnlichen Verhältnissen wie in der Oberau, an der Grenze der Diabasmandelsteine gegen die im Hangenden folgenden Grauwacken, das wichtige Adolfzecher Eisenerzlager. Durch die Ausrichtungen auf der I. Tiefbausohle constatirte man eine bauwürdige Länge von 265 *m* und eine durchschnittliche Lagermächtigkeit von 2·5 bis 2·8 *m*; das allgemeine Streichen hat hier seine normale Lage und ist nach Maßgabe dieser Auffahrungen 3 h, das Einfallen 9 h unter ∢ 23⁰. Die Bausohlenstrecke auf der II. Tiefbausohle hat eine streichende Bauwürdigkeit in geschlossener Länge von 290 *m* ergeben, es nimmt also diese letztere nach unten zu, da die Grenzen der Verdrückung an den beiden Lagerenden dahin ebenfalls auseinanderlaufen; dagegen vermindert sich die Mächtigkeit des Lagers in der Wassersaige der letztgenannten Sohle örtlich bis auf 1·6 *m*, wovon die eine Hälfte aus Erz, die andere aus Kieseleisensteinen besteht.

Das Adolfzecher Erzlager liegt auf mächtigem Diabasmandelstein, welcher im unmittelbaren Liegenden dünnschiefrig, mild, stark zersetzt erscheint, weiterhin folgt dann eine 26·6 *m* mächtige Schicht von Kalkschalstein, worauf feste Mandelsteine einsetzen; im Hangenden ist es überlagert zunächst von 3 *m* Thonschiefer, dann folgt Grauwackensandstein, der zu losem Sand aufgelöst ist, der schliesslich in die herrschenden festen Grauwacken übergeht.

Die Lagermasse wird im wesentlichen durch ein eisenschwarzes, selten schwärzlich-grünes Magneteisenerz gebildet, das aus einem Aggregat kleinster Magnetitoktaëder und Körner besteht, verunreinigt durch weissen Quarz, blutrothen Jaspis, röthlichen Eisenkiesel, seltener ist Calcit, Pyrit, Stilpnomelan, Chlorit und Pinguit. Ueberwiegend erscheint das körnige Erz zerfressen, dadurch zellig, cavernös, bis zu losem Schlich (Mulm) zerfallend. Das poröse Erz ist grösstentheils mit verwitterten Nestchen mulmigen Brauneisenerzes durchzogen, wovon die im allgemeinen braunmelirte Färbung der Kaminker Erze herrührt. Dieser Verwitterungsprocess findet am Tage seine Fortsetzung, indem ein Theil der eisenschwarzen Stufen nach längerem Liegen an der Luft ebenfalls zu einem braunen Schlich zerfällt.

Durch Aufnahme von mehr Kieselerde bilden sich auf den Lagern in grösseren Bestandmassen unreine Varietäten aus, und zwar Kieseleisensteine, Eisenkiesel mit blutrothem Jaspis,

weissen Quarz und Kalkspath verwachsen; dieselben machen insbesondere am Ausbiss und in den verdrückten Partien den vorwiegenden Theil der Lagermasse aus. In untergeordneten Nestern und regellosen Partien finden sich auch andere Oxydationsstufen des Eisens, und zwar selten Rotheisenerz, häufig Brauneisenerz, welch' letzteres gegen das Ausgehende hin schliesslich den grössten Theil des Lagers ausmacht. Was die Cohärenzverhältnisse anbelangt, so gibt das Erzlager bei guter Scheidung 40% Stufen, 60% Schliche und Erzklein.

Die chemische Analyse der stufigen Magneteisenerze ist weiter unten folgend unter IX, pag. 117, diejenige der mulmigen Magneteisenerze unter X, ebendaselbst, angeführt.

Der Bergbaubetrieb.

Zur Entdeckung des Bergbaues Kaminka führten die von den Eisenerzförderungen der „Alten" zurückgebliebenen Erzhalden, auf welche Bergleute anfangs der Vierziger Jahre in dem früher daselbst vorhandenen Walde links des Fahrweges Babitz—Wächtersdorf gestossen sind, die dann zu den Hochöfen nach Zöptau abgeführt wurden. Die Alten haben die Erze blos bis zur Wassersohle herausgenommen. In neuerer Zeit wurde zur tieferen Lösung der Lagerstätte der an der Strasse Sternberg—Römerstadt beim Wirtshaus „Filzlaus" am Kaminkabache angeschlagene Stollen herangetrieben, welcher bis zum Erzlager 793 *m* lang ausgefallen ist und am Fundschachte 24·7 *m* Saigerteufe einbrachte.

Als auch hier das Erzlager bis zur Stollensohle gänzlich zu Ende verhauen war, wurde als billigstes Auskunftsmittel ebenfalls eine Tiefbauanlage 1870 erbaut. Der Maschinenschacht ist 106 *m* im Hangenden derart angeschlagen, dass die bauwürdige Länge der Erzablagerung ebenfalls in ungefähr zwei gleiche Flügel getheilt erscheint; derselbe erhielt einen rectangulären Querschnitt in der Lichte der Bolzenschrottzimmerung 4·03 *m* lang, 1·58 *m* breit = 6·37 m^2 gross gehalten; er ist in 2 Förder-, 1 Fahr- und 1 Pumpen-Trumm abgetheilt und erreichte den Stollenhorizont bei 34·3 *m* Teufe. Die I. Tiefbausohle hat man bei 48·5 *m*, die II. Tiefbausohle bei 68·3 *m* gefast, demnach die saigeren Bausohlenabstände 14·2 und 19·8 *m* betragen.

Die im Maschinenschacht durchsunkene Schichtenreihe ist:

Ackererde und Löss	1·0 *m*
Grauwackensandstein und Grauwackenschiefer wechsellagernd	35·3 „
Grauwackensandstein zu losem Sand aufgelöst	6·6 „
Thonschiefer hellgelb zersetzt	2·8 „
Magneteisenerzlager	2·8 „
Diabasmandelstein zu oberst stark zersetzt	21·5 „
Zusammen	70·0 *m*

Maschinenschacht und Stollen sind durch eine im Liegenden geführte 167 *m* lange Umbruchstrecke verbunden.

Den Vorbau, speciell auf der II. Tiefbausohle, hat man in der Weise eingeleitet, dass nach Anfahrung des Erzlagers mittelst des 45·5 *m* langen Bausohlenquerschlages zunächst die Bausohlenstrecken auf dem Erzlager bis an die Verdrückung in NO und SW zur Verörterung gelangten. In 20 *m* Entfernung gegen SW und 16·5 *m* gegen NO hat man zwei Ueberhauen im Verflächen bis zur I. Tiefbausohle aufgefahren, behufs Abgrenzung des Sicherheitspfeilers zum Schutze für den Maschinenschacht und die obertägigen Anlagen. Die 48·5 *m* betragende flache Baufeldhöhe wurde nun dergestalt in Pfeiler eingetheilt, dass von den letzteren Ueberhauen aus in 18 *m* Abstand von der Bausohlenstrecke und dann in weiteren 15 *m* flacher Höhe Baustrecken in südwestlicher und nordöstlicher Richtung bis an die Lagerenden getrieben worden sind. Diesen Strecken führten durchschnittlich 20 *m* auseinanderliegende Ueberhauen von der II. zur I. Tiefbausohle ins Kreuz, wodurch rectanguläre Pfeiler, durchschnittlich 320 m^2 gross, entstanden sind.

Das Abbausystem war hier im Gegensatze zu den bereits geschilderten Bergbauen, wo fast nur Stossbaue in Anwendung stehen, ein Pfeilerbau mit Zubruchewerfen des Hangenden. Nachdem die nächstobere Sohle zu Ende verhauen war, erfolgte der Abbau der folgenden Sohle heimwärts von den Lagerendschaften gegen den Schacht, und zwar ist der Pfeilerverhau schwebend in Abschnitten von 6—7 *m* Breite bewerkstelligt worden, während das Hangende (Dach) mit langen Kappen und Scharstempeln abgefangen werden musste. Langsam, aber stetig, senkte sich sodann das Hangende herab, gleichzeitig quoll das Liegende empor, auf diese Weise die offenen Verhaue schliessend. Belästigend wirkten allerorts die aus dem Hangendsand zusitzenden Wässer. Wegen des zersetzen milden Liegenden wurden beim Herabkratzen der Schlicherze in den Ueberhauen diese letzteren durch taubes Material theilweise verunreinigt, was deren Qualität beeinträchtigte.

Der Ausbau bot im Uebrigen nichts Bemerkenswertes dar.

Die Wetterführung war eine natürliche, welchem Zwecke je ein Wetterschacht an den Enden der beiden Maschinenschachtflügel zu entsprechen hatte.

Das Schacht-, Maschinen- und Kesselhaus dieser Tiefbauanlage massiv aus Bruchstein erbaut, bedeckt eine Fläche von 283·8 m^2 und befindet sich darin nachstehende, der Wasserhaltung und Förderung dienende maschinelle Ausrüstung:

Eine Wasserhaltungs-Dampfmaschine von 12 HP, horizontaler Aufstellung, ohne Expansion und Condensation (!), Kolbendurchmesser 0·265 *m*, Kolbenhublänge 0·632 *m*, macht 42 Spiele pro Minute, Zahnradvorgelege 1 : 6 und ein Kunstkreuz von 1·61 *m* Armlänge. Diese Maschine bethätigt eine Druckpumpe mit Lederklappen von 0·263 *m* Kolbendurchmesser und 1·264 *m* Kolbenhublänge, und lieferte bei normalem Gange mit 7 Spielen pro Minute 0·410 m^3 Wasser auf 36 *m* Förderhöhe (bis zur Stollensohle). Die Saug- und Druckrohre hatten einen Durchmesser von 0·184 *m*. Diese geringe Tourenanzahl genügte, um beim continuirlichen Betriebe der Wasserhaltungsmaschine die currenten Wasserzuflüsse zu Sumpf zu

halten, welch' letztere dem Gange der Pumpe entsprechend, 6·3 Secundenliter ausmachen.

Die Fördermaschine von 8 HP horizontaler Anordnung mit Gouch'scher Coulisse, 0·200 *m* Kolbendurchmesser, 0·525 *m* Kolbenhublänge, macht normal 42 Spiele pro Minute. Zur Bethätigung des Treibapparates ist ein Zahnradvorgelege mit dem Uebersetzungsverhältnis 1 : 6 angeordnet. Der Treibapparat besteht aus zwei cylinderischen Seilkörben von 2·25 *m* Durchmesser, 0·33 *m* Breite, zwei Seilscheiben von 2·20 *m* Durchmesser, zwei Förderschalen theils mit, theils ohne Fangvorrichtung und der bekannten Ostrauer Aufsetzvorrichtung. Die äussere Seilbelastung setzt sich zusammen aus dem Gewicht der Förderschale 250 *kg*, leerer Wagen 175 *kg*, Netto-Förderlast 400 *kg*, zusammen 825 *kg*. Die Förderung erfolgte durchwegs in englischen Förderwagen auf Vignolschienenbahn mit 0·37 *m* Spurweite.

Zur Kesselspeisung diente eine stehende Dampfpumpe, an der Wand des Kesselhausses verankert. Dem Zwecke der Dampfversorgung genügten zwei gleiche Einsiederohrkessel von 35·6 m^2 Heizfläche concessionirt für 5 Atmosphären maximalen Ueberdruck, doch ist die Kesselspannung bei normalem Betriebe nur bei $3^1/_2$ Atmosphären gehalten worden. Länge des Oberkessels 8·692 *m*, Durchmesser desselben 0·948 *m*; Länge des Sieders 7·740 *m*, dessen Durchmesser 0·724 *m*, Fläche des Planrostes 1·56 m^2, Höhe der Blechesse 13·4 *m*, Durchmesser derselben 0·79 *m*, Kohlenverbrauch per 24 Stunden 14·8 *q* Grieskohle, weil die Wasserhebmaschine sehr unökonomisch arbeitete.

Ein Zechenhaus 43·2 m^2, eine Grubenschmiede 34·6 m^2 und ein Gezäheschopfen 44·6 m^2 gross, nächst dem Maschinenschachte erbaut, vervollständigten die obertägigen Anlagen.

Der Maschinenschacht in der Kaminka förderte jährlich 60.000 *q*, deren Gestehungskosten sich folgend bezifferten:

Arbeitslöhne für Gewinnung und Förderung	25·5 kr.
Kosten des Maschinenbetriebes	16·7 kr.
Materialien und Regie-Auslagen	6·0 kr.
Zusammen per 100 *kg* . . .	48·2 kr.

1000 *q* der Erzförderung machten einen Materialaufwand erforderlich von:

96·4 *q*	Grieskohle
1·63 *fm*	Grubenholz
?	Sprengmaterial
?	Geleucht.

Ueber den gegenwärtigen Stand der unverritzten Erzmittel am Kaminkaer Maschinenschachte ist zu bemerken, dass das Erzlager blos am Stollenhorizont vollständig abgebaut ist, dagegen steht auf der I. Tiefbausohle der im Streichen 68 *m* lange Sicherheitspfeiler für den Maschinenschacht und den Bausohlenquerschlag, ferner steht die II. Tiefbausohle zur Gänze vorgerichtet und bis auf wenige Pfeiler an der Baugrenze noch unverritzt an. Demzufolge berechnet

sich die am Kaminkalager bis zur II. Tiefbausohle anstehende, bereits zum Abbau vorgerichtete Erzmenge bei dem Schüttungsvermögen der soliden Masse per 1 m^3 = 30 *q* auf 794.450 *q*. Dass die Erze unter die gedachte Sohle weiter einfallen und sich dort bauwürdig aufthun, ist sehr wahrscheinlich, was eventuell durch eine mittelst Separat-Wasserhaltung zu betreibende Einfallende zu untersuchen wäre.

o) Mathildezeche westlich Wächtersdorf.

Am Kaminkabach aufwärts gegen Wächtersdorf befindet sich 450 *m* westlich von letzterem Orte im sogenannten „Scheibenried" ein Erzvorkommen, das in gleicher Weise, wie das Kaminkalager, auf der Gesteinsscheide zwischen Mandelstein im Liegenden und den mächtigen Grauwacken im Hangenden auftritt und das überdies ein interessantes Beispiel localer Störungen der Schichten darbietet. Das Erzlager besteht aus einem feinkörnigen, theils stufigen, theils mulmigen Magneteisenerz, es streicht 2 bis 3 h, fällt 9 h im allgemeinen unter ∢ 35—40⁰, das bauwürdige Anhalten im Streichen ist auf der Wassersohle mit 95 *m* nachgewiesen worden, während die Mächtigkeit zwischen 1·5 bis 2·5 *m* wechselt. Dem Verflächen nach betrachtet, ist das Erzlager bis auf die tiefste Abbaustrecke 9·1 *m* unterhalb dem Oberstollen durch 5 Verwerfungen von 5 bis 7 *m* Sprunghöhe in sechs Gebirgstücke getrennt; diese letzteren sind dem Fallen nach gemessen 6 bis 10 *m* lang und verflächen 15 bis 18⁰ nach 8 bis 9 h, dagegen verflächen die Sprungklüfte 75 bis 80⁰ ebenfalls SO. Nebenstehendes Profil Fig. 3 versinnlicht diese Dislocationen, welche sich als parallele Verwerfungen darstellen, verknüpft mit normalen Senkungen der getrennten Gebirgsstücke am Hangenden der Sprungklüfte. Zu diesen Störungen durch Längsklüfte im Fallen gesellen sich Störungen im Streichen, wodurch das Lager in seiner Fortsetzung gegen NO wiederholt ins Hangende übersetzt.

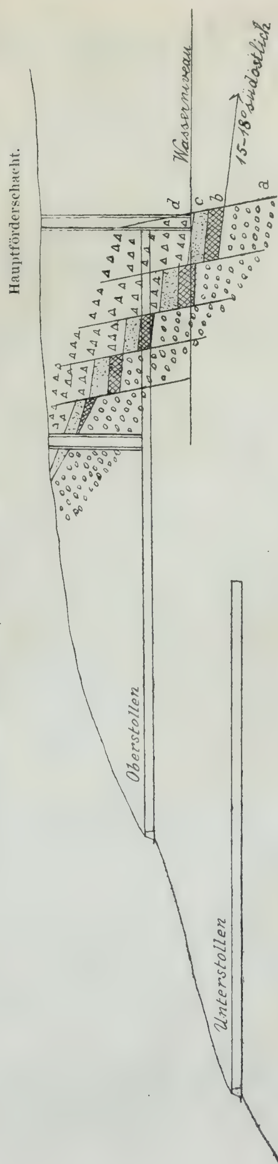
Untenfolgend sind die Analysen der Mathildezecher Magneteisenerzstufen unter XI, der mulmigen Erze und des mitfallenden Erzklein unter XII, pag. 117, angegeben. Diese letzteren Erze sind immer etwas ärmer, weil ihr Eisengehalt durch bei der Gewinnung und Förderung hineinkommendes Bergklein herabgezogen wird.

Die Alten haben das Mathildezecher Erzvorkommen nicht gebaut, dasselbe ist erst in den Vierziger Jahren entdeckt und dem Abbau zugeführt worden.

Ursprünglich dienten dem letzteren mehrere Haspelschächte, später hat man aber dort, wo das von Wächtersdorf herabkommende Schlichtgründel im Kaminkabach einmündet, den Oberstollen angeschlagen, welcher bis zum Anfahrungspunkt des Lagers 115 *m* lang geworden ist und auf dem Hauptförderschacht 21·2 *m* Saigerteufe einbringt. Neuerdings ist 17·2 *m* unter dem Oberstollen noch ein zweiter Stollen vom Kaminkabach her bis auf 303 *m* aufgefahren worden, welcher mit 478 *m* das Mathildenlager anfahren soll. Unter dem Einflusse der durch diesen Stollen erzeugten Depression

Fig. 3.

Eisenerzbergbau Mathildezeche westlich von Wächtersdorf.



Kreuzriss durch den Hauptförderschacht.

Maßstab: 1:1200.

Zeichenerklärung:

a Diabas-Mandelstein.
b Magneteisenerz, reich.
c Thonschiefer, verwittert.
d Grauwackensandstein, verwittert.

des natürlichen Grundwasserspiegels ist man bis 30·3 *m* Saigerteufe gekommen und hat bis dahin die Erze gänzlich zu Ende verhauen. Dagegen liegt das Mundloch des Kaminkastollens unter dem Mathilde-Unterstollen 59·44 *m* und würde der erstere eventuell vom Kaminkaer Maschinenschacht bis zum tiefsten Gesenk am Mathildelager noch auf 759 *m* dem Streichen nach weiterzutreiben sein, wobei man unterwegs den Aufschluss neuer, auf der Gesteinsscheide einbrechender Erzlagerstätten erhoffen darf.

Ungefähr 4 *m* unterhalb der Brücke über den Kaminkabach am Fahrwege Wächtersdorf—Krockersdorf ist eine Linse schönen Magneteisenerzes gefunden worden, von welcher man seinerzeit über 100 *q* Erze erzeugte. Die Erze haben sich wohl bei 2 *m* Gesenkteufe in der Sohle verdrückt und konnten dieselben wegen Wasserzuflüssen aus dem Bache nicht weiter untersucht werden. Dieses Vorkommen deutet darauf hin, dass das Mathildenlager sehr wahrscheinlich in der Richtung gegen NO fortsetzt.

p) Peinitzstollen im Scheibenried östlich der Colonie Lewin.

Auf der Waldparcelle des Ansassen Josef Schulmeister, Cons.-Nr. 22 in Gobitschau, wurde ein Brauneisenerz-Vorkommen erschürft, das ebenfalls am Contakt zwischen Diabasmandslstein im Liegenden und Thonschiefer im Hangenden lagert; letzterer enthält eingeschobene Kalksteinlagen und zeigt deutlich ausgesprochene Clivage, deren Ebene senkrecht auf den Hauptschieferungsflächen steht. Auf dieses Vorkommen hat man auf halber Höhe des Schäferbachgehänges einen Zubau, den sogenannten Peinitzstollen angeschlagen und durch die im Hangenden auftretenden, sehr festen Grauwackensandsteine, mit untergeordneten Thonschiefern wechsellagernd, auf ungefähr 133 *m* vorgetrieben, sowie einen Lichtschacht abgeteuft; der Stollen hat jedoch die Erzlagerstätte nicht erreicht, weil der weitere Vortrieb desselben aus unbekannten Gründen vorzeitig eingestellt wurde.

Die nebenstehende Tabelle gibt ein Bild der chemischen Constitution der Eisenerze von Sternberg und Umgebung. Diese, sowie die weiter oben angeführten Erzanalysen stammen zum grösseren Theile aus dem hüttenmännisch-chemischen Laboratorium zu Witkowitz, welche theilweise auf meine Anregung hin und mit den von mir besorgten Proben ausgeführt worden sind. Ein weiterer Theil dieser Erzanalysen rührt aus dem Probirgaden zu Stefanau her, und fühle ich mich gegenüber den maßgebenden Factoren zu geziemendem Danke verpflichtet, für die gütigst ertheilte Zustimmung zur Veröffentlichung dieser Analysen, weil sie eine nothwendige Ergänzung vorliegender Arbeit bilden.

Die geschilderten Eisenerzlager bei Sternberg und Umgebung bieten dieselbe Linsenstructur dar, wie ich solche für die derselben Gesteinszone angehörigen Eisenerzlager bei Bennisch und Umgebung gezeichnet und beschrieben habe [1]). Merkwürdig ist, dass auch die

[1]) F. Kretschmer a. a. O.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Eisen	45·60	49·00	32·40	31·90	38·50	34·23	39·90	39·91	51·50	40·00	50·40	45·50
Mangan	?	?	?	?	?	?	1·08	0·70	?	?	?	1·39
Kieselsäure	16·00	17·50	13·85	26·92	23·10	27·50	23·40	20·20	22·10	26·40	13·30	19·00
Thonerde	5·70	4·50	2·75	6 72	7·70	6·50	4·90	3·90	2 00	3·80	3·20	3·50
Kalkerde	6·22	3·50	13·75	4·40	1·00	1·10	0·15	0·82	1·10	1·60	4·30	1·30
Magnesia	?	?	0·45	0 50	Spur	0·40	0 34	0·15	?	?	0·10	Spur
Schwefel	?	?	?	?	?	?	0·06	0·38	?	?	?	?
Phosphor	?	0·13	0·11	0 08	?	?	0·21	0·15	0·10	0·13	?	?
Glühverlust	10·08	6·90	26·20	16·20	13·00	15·40	12·60	21·17	2 80	10·20	9·20	9·40

I. Magneteisenerz-Stufen, Georgzecher Erzkörper, Liskowetz.

II. Magneteisenerz-Mulm, Georgzecher Erzkörper, Liskowetz.

III. Brauneisenerz-Stufen. Robertzecher Erzkörper, Kuhgraben.

IV. Brauneisenerz-Schlich, Robertzecher Erzkörper, Kuhgraben.

V. Brauneisenerz-Stufen, Liegendlager (Ottilie), Gobitschau.

VI. Brauneisenerz-Schlich, Liegendlager (Ottilie), Gobitschau.

VII. Braueisenerz, Juliana-Prokoplager in der Oberau.

VIII. Magneteisenerz, Juliana-Prokoplager in der Oberau.

IX. Magneteisenerz-Stufen, Kaminkalager

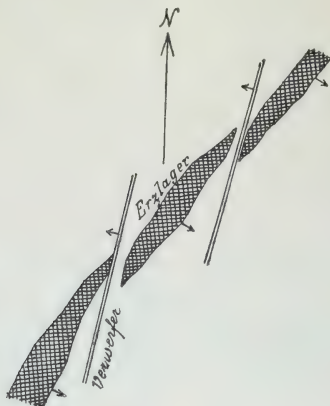
X. Magneteisenerz-Mulm und Erzklein, Kaminkalager.

XI. Magneteisenerz-Stufen, Mathildenlager.

XII. Magneteisenerz-Schlich und Erzklein, Mathildenlager.

Erzlager bei Sternberg genau so wie bei Bennisch an den Lagerspitzen (Enden) gesetzmässig derart übergreifen, dass wenn man auf dem Lagerstreichen gegen SW vorwärts schreitet oder im Lagerfallen gegen SO abwärts vorkommt, so findet man die nächstfolgende Erzlinse im Liegenden des auskeilenden Lagertheils, wie dies die beistehende grundrissliche Skizze (Fig. 4) versinnlicht. Diese Störungen hängen häufig nicht nur ab von der ursprünglichen Absonderungsform der kalkreichen Mandelsteine, beziehungsweise Kalksteine, aus denen die Eisenerzlager durch einen secundären Umwandlungsprocess hervorgegangen sind, sondern wir haben es örtlich mit wirklichen Dislocationen zu thun, und zwar dürften es in den meisten

Fig. 4.



Fällen rechtsinnige Verwerfungen sein, hervorgerufen durch Kreuzklüfte, welche normale Senkungen am Hangenden des Verwerfers, jedoch von geringer Sprunghöhe, zur Folge hatten. Nachdem diese Dislocationen in der ganzen Gesteinszone Sternberg—Bennisch local wiederkehren, so dürften dieselben in allgemeinen Ursachen ihre Begründung finden, und möglicherweise gleichzeitig mit der Aufrichtung der Schichten stattgefunden haben.

Gleichwie bei Dillenburg und Herborn in Nassau die wichtigeren Eisenerzlagerstätten auf der Gesteinsscheide zwischen Schalstein und Cypridinenschiefer (Kramenzel) lagern, ebenso gilt auch für die Umgebung von Sternberg, sowie überhaupt auf dem ganzen Diabaszuge Sternberg—Bennisch, der für den Bergmann sehr wichtige Erfahrungssatz, dass die bauwürdigen Eisenerzlagerstätten stets am Contakt von Thonschiefer und Diabasmandelstein (oder seinen Varietäten), niemals aber im Diabasgestein selbst aufsetzen.

Rückblick.

Neuerdings hat Dr. E. Tietze[1]) in genialer Art eine andere Gliederung des mährisch-schlesischen Devons begründet; darnach wäre dasselbe auf das Unterdevon Römer's und eine Anzahl sporadisch verbreiteter Gesteinsklippen beschränkt. Derselbe trennt die bisher als devonisch betrachteten Grauwacken vom Devon ab, um sie dem Culm einzuverleiben und gelangt zu der Schlussfolgerung, dass wir in den bei Bennisch und Sternberg in Form untergeordneter Lager auftretenden Crinoidenkalken mit den zum Theil kalkhaltigen Thonschiefern „alte Klippen des Devon vor uns haben, welche von der Culmgrauwacke umlagert, bezüglich theilweise überlagert werden."

Tietze folgert ferner aus den Devonpartien von Ludmirau, von Rittberg, von Nebotein und von Grügau allgemein, dass die Grauwacken denselben nicht normal aufgelagert, vielmehr örtlich Discordanz unzweifelhaft erkennen lassen, dass die Devongebilde keineswegs einer auf den Nordwest, längs der allgemeinen Streichensrichtung der Grauwacken, beschränkten Zone angehören, sondern einen klippenförmigen Charakter an sich tragen.

Ausser den oben erwähnten, in der Marchfurche durch Erosion blosgelegten Devoninseln, werden auch solche aus der Beczwafurche angeführt, wo in der Gegend bei Weisskirchen zweifellos devonische Gesteine „sich sogar noch nahe der äussersten Ostgrenze der bezüglich ihres untercarbonischen Alters allseitig anerkannten Culmgrauwacken Mährens befinden. Daraus allein geht hervor, dass erstlich devonische Gesteine sich unter dem Culm allenthalben, sei es fortsetzen, sei es einmal fortgesetzt haben, so dass ihr Auftreten an irgend welchen Stellen des Grauwackengebietes nichts Auffälliges, hat und zweitens, dass vor allem eine regelmässige Aufeinanderfolge der hier in Betracht kommenden palaeozoischen Gesteine von Westen nach Osten im Sinne Römer's nicht existirt."

Diese radicale Umgestaltung der bisherigen Ansichten über die mährisch-schlesische Devonformation im Sinne der von Tietze entwickelten Auffassung vermochte ich nicht vollinhaltlich anzunehmen, ich glaubte noch an der älteren, insbesondere von F. Römer auf palaeontologische Einschlüsse gegründeten Devongliederung festhalten zu sollen.

Es ist nicht meine Aufgabe, auf die rein theoretische Frage betreffs der Altersdeutung Tietze's näher einzugehen; immerhin ist es aber auffällig, dass in unserem hier in Betracht kommenden Terrain nirgends eine Transgression der Grauwackengesteine über die mit Sicherheit erkennbaren Devongebilde beobachtet werden konnte, vielmehr zeigen sich die Grauwackengesteine überall concordant, den anderen Devongliedern aufgelagert; erstere streichen und fallen völlig conform den letzteren. Wo ich am Pinker Bergbau aus den erzführenden, dem Unterdevon angehörenden Diabasschiefern und

---

[1]) Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Olmütz von Dr. E. Tietze, Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1893, Bd. 43, Hft. 3, pag. 399—566.

deren Tuffen ins Liegende mit Querschlägen hinausgefahren bin (siehe das Profil Fig. 3 auf Taf. IV [2]) konnte ich nicht nur keine Discordanz, geschweige denn eine Transgression der Schichten, vielmehr sogar in petrographischer Hinsicht successive Uebergänge vom Diabasschiefer und dessen Tuffen in phyllitähnliche Thonschiefer und schliesslich in zweifellos klastische Thonschiefer beobachten, welch letztere bereits den Grauwacken einzuverleiben sind und nach der Altersdeutung Tietze's als culmisch anzusprechen wären, was wohl ausgeschlossen erscheint, da bei transgredirender Auflagerung eine scharfe Abgrenzung und kein successiver Uebergang der constituirenden Gesteinselemente zu erwarten ist.

Wohl sind die Diabasmandelsteine nebst ihren Schieferhüllen der Gesteinszone Sternberg—Bennisch gegen den Grauwackensandstein scharf abgegrenzt, zeigen jedoch gegen diese nirgends transgredirende Auflagerung, vielmehr wechsellagern Diabasmandelsteine und Schalsteine mit den Thonschiefern und devonischem Encriniten- und Korallenkalkstein, sowie mit Grauwackensandstein in vollkommen concordanter Lagerung, wie die oben gegebenen als auch die Profile[1]) von dem Eisenerzbergbau bei Seitendorf nächst Bennisch (Schlesien) nachweisen. Dagegen habe ich discordante Auflagerung der Thonschiefer, namentlich derjenigen, welche die Schieferhüllen bilden, auf den Diabasgesteinen innerhalb der Gesteinszone Sternberg—Bennisch nicht selten beobachtet, was mit der Präexistenz dieser Thonschiefer zusammenhängt. Ferner enthalten die Thon- und Mergelschiefer der Mandelstein - Schieferhüllen zuweilen grosse Trümmer von Grauwackensandstein eingeschoben, welche möglicherweise durch dynamische Vorgänge beim Aufbruch der Diabase in die Thonschiefer gelangt sind, also ein directer Beweis für die frühere Anwesenheit der Grauwacke, so zwar, dass ein postdevonisches Alter derselben ausgeschlossen erscheint.

Nach Massgabe des Profils auf Taf. III (1) beginnen die Grauwackengesteine dort, wo sie an das Unterdevon anstossen, das letztere scheinbar unterteufend, mit einer Antiklinale westlich Mähr.-Neustadt; weiter gegen SO verschwinden sie unter der jungtertiären und quartären Ueberlagerung, so lässt sich also nur per Analogie schliessen, dass auch die übrigen Theile des in das Profil fallenden Grauwackengebiets zu Mulden und Sätteln gebogen sind, doch kann soviel mit Bestimmtheit constatirt werden, dass die Grauwacken bei Bladowitz und Rietsch überall südöstlich völlig concordant unter die unzweifelhaften oberdevonischen Thonschiefer (*h* des Profils) nebst den ihnen intercalirten Kalksteinlagern und die Diabasmandelsteine, sowie die Schalsteine (*i*) einfallen. Dasselbe Verhalten zeigen die im Hangenden des Mandelsteinzuges folgenden oberdevonischen Grauwackensandsteine, also auch hier an der südöstlichen Formationsgrenze, sowie vorhin an der nordwestlichen keine

[1]) Die Eisenerzbergbaue bei Bennisch (Schlesien) von Fr. Kretschmer: Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, Jahrg. XLII, S. 167 ff.

Transgression der Schichten. Es erscheint somit gewaltsam, die Formationsglieder (*f*, *g*, *k*) aus der natürlichen Reihenfolge herauszureissen und dem Culm zuzuweisen.

Während sich Römer (Geologie von Oberschlesien, pag. 31) für das Gebundensein der Eisenerze an die Diabase ausspricht, v. Camerlander (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1890) ebenfalls für diese Anschauung eintritt, verficht Tietze die Auffassung, dass nicht alle diese Eisenerze den devonischen Diabasgesteinen angehören, vielmehr denselben ein verschiedenes geologisches Auftreten eigen ist.

Ich will die Unhaltbarkeit dieser Anschauungen auf Grund meiner langjährigen Beobachtungen bei den hier in Betracht kommenden Erzbergbauen nachweisen. Im Gebiete der bisher als subcarbonisch angesehenen Grauwacken ist mir nicht ein Eisenerzvorkommen bekannt, auf dem eine nennenswerte Eisenerzgewinnung stattgefunden hätte. Wohl spricht Camerlander in seiner erwähnten Arbeit (pag. 170 [68]) von alten Urkunden aus den Jahren 1086, 1200 und 1269, in welchen von Eisenwerken bei Laschtian und Domstadtl die Rede ist, sowie von Bergen daselbst, „in welchen Eisen gegraben wird“. An beiden Oertlichkeiten kommen jedoch keine Eisenerzlagerstätten vor und dürfte die von Tietze bezweifelte Vermuthung Camerlander's jedenfalls richtig sein, dass es sich in jenen alten Urkunden um Hüttenwerke, aber nicht Eisenerzbergwerke gehandelt habe.

Dagegen erhellt aus den obigen, auf Grund eigener Anschauung gegebenen eingehenden Schilderungen jener technisch wichtigen Eisenerzlagerstätten, dass dieselben ausnahmslos den devonischen Diabaszonen angehören, mit diesen untrennbar verbunden sind und entweder, wie bei Sternberg, fast ausschliesslich an deren Grenze gegen die Nebengesteine (Thonschiefer) eingelagert sind, oder dieselben erscheinen direct zwischen die Diabasschiefer und deren Tuffe eingebettet, wie hinsichtlich der Eisenerzvorkommen bei Pinke und Meedl nachgewiesen wurde. Was für die Eisenerzniederlagen von Meedl, Pinke und Sternberg gilt, ist auch für die auf demselben Zuge liegenden Eisenerzlagerstätten im Urlich bei Klein-Mohrau, beziehungsweise Bittenwald—Neu-Vogelseifen—Wiedergrün, ferner von der Fortsetzung des Eisenerzlagerzuges Deutsch-Lodenitz—Bärn—Bennisch zutreffend.

Jedenfalls stammt sämmtliches Eisen jener Lagerstätten im wesentlichen von den Diabasen her, die Diabasaufbrüche brachten das Eisen aus dem Erdinnern näher an die Tagesoberfläche in Form von eisenreichem Augit, der zu Uralit und Chlorit umgewandelt wurde. Letzterer ist dann weiter gespalten worden in ein wasserhaltiges Thonerde-Silicat und Eisencarbonat, das auf die Wanderschaft ging und den Platz mit dem Kalkcarbonat ausgetauscht hat. Darum stehen Diabas- und Eisenerzlager im nothwendigen Causalzusammenhange, erstere bedingen letztere, ohne Diabas keine Eisenerzlager! Die oben geschilderten Eisenerzlager gehören fast ausnahmslos diesem Typus an, ein primärer Ursprung infolge von magmatischer Spaltung dürfte nur auf die im Diabasporphyrit und Diabasmandelstein vorkommenden, jedoch gänzlich untergeord-

neten sowie unbauwürdigen Magneteisenerz- beziehungsweise Brauneisenerzlinsen beschränkt sein.

Es ist bis nun über die oben geschilderten Eisenerzlagerstätten, sowie über die darauf umgehenden Bergbaue sehr wenig in die Oeffentlichkeit gedrungen, und nachdem die neuzeitige Bergbauthätigkeit diesbezüglich überaus zahlreiche, als auch wertvolle Aufschlüsse gebracht hat, und um diese nicht in unverdiente Vergessenheit gerathen zu lassen, ist eine auf Autopsie begründete Darstellung dieser unter denkwürdigen geologischen Verhältnissen auftretenden Eisenerzlager nicht nur keineswegs überflüssig, sondern zeitgemäss, weil dieselben auch künftighin in bergmännisch-technischer Hinsicht aller Beachtung würdig erscheinen. In wiefern ich meiner Aufgabe gerecht geworden, mag der nachsichtsvollen Beurtheilung der Fachgenossen überlassen bleiben.

Inhalts-Verzeichnis.

Die Fauna der unterpontischen Bildungen um Londjica in Slavonien.

Von Prof. Dr. Karl Gorjanović-Kramberger.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. V).

Der Ort Londjica liegt nahe dem östlichen Ende des Krndija-Gebirges, unweit Gradišće bei Kutjevo (siehe Specialkarte 1:75.000, Zone 24, Col. XVIII). Den Kern dieser Gegend bilden krystallinische Schiefer, welche zumeist nur in tieferen Wassergräben anzutreffen sind. In denselben finden wir auch petrefactenreiche Leithakalke, welche in Gestalt grösserer oder kleinerer Fetzen den krystallinischen Kern umgeben. An den Leithakalk schliessen sich stellenweise marine Mergel, dann sarmatische und präpontische weisse Mergel an, auf welchen endlich eine mächtige Folge pontischer Bildungen liegt. Alle erwähnten Gebilde sind durch diluviale Lehme und Sande überdeckt [1]).

Ich habe bereits von dem Fundorte Bekinac südlich Londjica in der nominirten Schrift (l. c. pag. 22 und 24) einer von Herrn Milan Turković, Herrschaftsbesitzer von Kutjevo, mir freundlichst zugesendeten Collecte Erwähnung gethan, in welcher ich

Valenciennesia Reussi Neum. (nicht *V. annulata Reuss.*)
Planorbis sp.
Cardium Lenzi R. Hörn.
Congeria banatica R. Hörn. und
Fischreste (Schuppen und Kiefer von Gadoiden)

erkannte, und welche Fauna ich mit jener von Beočin verglich.

Im Jahre 1898 überraschte mich Herr M. Turković abermals mit einer sehr netten Sammlung von Gastropoden und Lamellibranchiaten, und zwar aus Babindol, südlich von Londjica, und der Gegend zwischen Crnaklada und Kovačevac östlich von Londjica. Die Suite von Babindol ist blos, was das petrographische Aussehen der Gesteine anlangt, verschieden von der vorerwähnten und aus Bekinac stammenden. Während der Mergel von letzterer Fundstelle grau ist, ist jener von Babindol und der Gegend von Crnaklada fast weiss und so weich, dass er bei Berührung abfärbt.

[1]) Gorjanović-Kramberger: „Geologija okolice Kutjeva". „Rad" der südsl. Akad. Agram 1897.

Indem die Faunen aller dieser Fundorte übereinstimmen, also einem und demselben Niveau angehören, so werde ich dieselben auch zusammenhängend schildern und blos bei jeder Art den betreffenden Fundort angeben.

A. Gastropoda.

Gen.: **Hydrobia.**

1. *Hydrobia sp. ind.*

Von dieser Gattung liegt blos ein aus Babindol stammendes, ungenügend erhaltenes Exemplar vor, welches keine nähere Untersuchung zulässt.

Gen.: **Limnaeus.**

2. *Limnaeus velutinus Desh.*

(Taf. V, Fig. 1.)

Limnaea velutina Desh. — Sandberger: „Land- und Süsswasserconchylien, Tab. XXXII, Fig. 10 und 10*a*.

Diese grosse Limnaeen-Art wurde schon von Reuss („Palaeontolog. Beiträge VII.“, Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss., 57. Bd., pag. 92) und später von Lenz und A. Koch aus Beočin nominirt[1]). Auch in Kroatien, und zwar in der Umgebung von Agram finden sich in den unteren pontischen Bildungen (entsprechend dem Beočiner Cementmergel) grosse Limnaeen, welche sehr an *Limn. velutinus Desh.* erinnern[2]).

Aus Babindol liegen 6 Exemplare eines *Limnaeus* vor, die noch am besten mit *L. velutinus* übereinstimmt. Sie sind zwar kleiner als die Deshayes'sche Art, man kann sie indessen doch nicht von jener trennen.

3. *Limnaeus simplex Kramb.-Gorj.*

(Taf. V, Fig. 3.)

Ein einziges, mehr in der Längsrichtung entwickeltes, ziemlich bauchiges Stück trenne ich von der vorerwähnten Art, da es sich sehr leicht durch seine Gestalt von jener unterscheiden lässt. Das Gehäuse dieser neuen Art ist 22 *mm* lang und 16 *mm* breit. Die Oberfläche des Gehäuses (vornemlich Steinkern) ist ausser einigen spärlichen, hauptsächlich bei der Mundöffnung vorhandenen Zuwachsstreifen, glatt.

Fundort: Babindol.

[1]) „Geologie der Fruška gora“. Math.-naturw. Berichte aus Ungarn, Bd. XIII, pag. 114.

Lenz: „Beiträge zur Geologie der Fruška gora in Syrmien“. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1873, 23. Bd., 3. Heft.

[2]) Gorjanović-Kramberger: „Das Tertiär des Agramer Gebirges“. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag 554.

4. (?) *Limnaeus nobilis Reuss.*

(Taf. V, Fig. 2.)

1868. *Limnaeus nobilis Reuss:* Palaeontol. Beiträge (2. Folge). Sitzungsberichte d. math.-naturw. Cl. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, LVII. Bd., I. Abth., pag. 85, Tab. II, Fig. 1 und 2.

Diese interessante Art beschrieb Reuss auf Grund von 4 Exemplaren, welche aus dem Steinbruche am Hahnenbach, eine Stunde SO von Arbegen, zwischen Madiasch und Hermannstadt, herrühren.

Zwischen Crna klada und Kovačevac bei Londjica wurde ein sammt Abdruck erhaltenes Stück dieser Art aufgefunden, jedoch beide unvollständig. Aus eben diesem Grunde konnte die Artbezeichnung nicht als definitiv feststehend betrachtet werden, weil ja die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden konnte, dass uns hier etwa blos der Wirbeltheil einer *Valenciennesia Reussi* vorläge. — Vorderhand mag wenigstens in unbestimmter Form das Auftreten dieser schönen, mit deutlich welligen Querfurchen versehenen Art gedacht werden. Ich werde nicht ermangeln, bei erster Gelegenheit die Fundstelle persönlich zu besuchen, um über das Vorhandensein dieser Art in den unteren pontischen Schichten Slavoniens Gewissheit zu verschaffen.

Gen.: **Valenciennesia.**

5. *Valenciennesia Reussi, Neum.*

1875. *Valenciennesia Reussi, Neum.:* „Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens". Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Vol. VIII, pag. 81, Taf. IX, Fig. 22.
1884. *Valenciennesia Reussi, Neum.* Brusina: „Fauna der Congerienschichten von Agram". Beiträge zur Palaeontol. v. Oester.-Ung., Vol. III, pag. 179, Tab. XXVII, Fig. 70 und 72.
1897. *Valenciennesia Reussi, Neum.* Brusina: „Matériaux pour la Fauna malacologique néogène . . ." Agram, pag. 1, Tab. I, Fig. 17.

Diese merkwürdige Gastropodenart, welche genetisch zweifelsohne von den Limnaeiden, insbesondere von der Art *Limnaeus nobilis Reuss* abzuleiten ist[1]), finden wir auch in Babindol in sehr schönen grossen Exemplaren vor, die ich nicht näher beschreiben will, da dies schon in der citirten Literatur erschöpfend geschehen ist.

Gen.: **Planorbis.**

6. *Planorbis Turkovići, Kramb.-Gorj.*

(Taf. V, Fig. 4, 5 und 6.)

Dieser Gastropode ist so zu sagen das interessanteste Object dieser Collecte. Es ist dies ein verhältnismässig grosser *Planorbis*, der in 4 Exemplaren vorliegt. Obwohl keines davon intact ist, so

[1]) Vergleiche diesbezüglich: Hauer: Verhandl. d. k. k. geol. R. A. 1867, pag. 234, und insbesondere: Neumayr: Die Congerien- und Paladinenschichten Slavoniens, pag. 81.

kann man doch alle Eigenthümlichkeiten dieser Art feststellen. Von den Dimensionen ist es blos die Höhe des Gehäuses, welche mir unmöglich ist zu bestimmen, da alle Stücke im Mergel eingebettet sind.

Indessen ist die Sculptur des Gehäuses so bezeichnend, dass man imstande ist, schon nach einem Bruchstücke derselben diese Art zu erkennen.

Wie gesagt, liegen vier Exemplare vor, die von zwei nahe liegenden Fundorten, nämlich Babindol und Dobra voda herrühren. Die drei abgebildeten Stücke zeigen uns ihre beiden Seiten; an zweien davon ist je eine Schalenpartie erhalten, so dass man an ihnen gleichzeitig die Sculptur der beiden Seiten des Gehäuses beobachten kann.

Das flache, zarte Gehäuse misst im Durchmesser bis 18 *mm* und besteht aus $3^1/_2$ allmälig anwachsenden Umgängen, die an der oberen Seite durch tiefere Furchen abgegrenzt sind, und dadurch etwas gewölbt erscheinen, während die untere Seite flacher ist. Die Breite des ersten Umganges beträgt nahe dem Mundrande 6 *mm*, während der zweite (in derselben Lage) ca. 3 *mm* misst. Die Sculptur der Schalenfläche ist sehr bemerkenswert, indessen ziemlich verschieden oben und unten. Die Oberfläche der oberen Schalenfläche scheint anfangs glatt zu sein; wendet man sie indessen gegen das Licht, bemerkt man sehr leicht drei Reihen flacher, knotiger Erhöhungen, und gegen den Mundrand hin noch sehr zarte Zuwachsstreifen, knapp vor dem Rande selbst, auch stärkere Rippen. Gegen die älteren Windungen zu sind die regelmässig angeordneten Rippen sehr deutlich und überall mit drei Knoten versehen. — An der unteren Seite sieht man ausser feinen, dichten Zuwachsstreifen regelmässig angeordnete, sehr deutliche Radial- (Quer) Rippen, die gegen die älteren Umgänge hin, allmälig dichter werden. Die einzelnen Rippen sind mit 7—8 deutlichen kleinen Knötchen verziert, welche indessen nach vorne zu (gegen den Mundrand) verschwinden. Es möge bemerkt sein, dass diese Knötchen an der inneren Schalenseite weit kräftiger ausgeprägt sind als an der äusseren, wo man sie ziemlich schwer beobachtet. Die Rippen greifen auch etwas über den Rand des Gehäuses, so dass derselbe schwach wellig gekrümmt erscheint.

Diese *Planorbis*-Art scheint in der unteren Abtheilung (insbesondere meiner 4. Etage) der pontischen Stufe eine ziemlich wichtige Rolle zu spielen, da sie ausser in Slavonien auch in Kroatien und Ungarn vorkommt. Wenngleich es nicht dieselbe Art ist, die da angetroffen wird, so sind es doch ganz nahestehende Formen, welche in direct verwandtschaftlichen Beziehungen mit unserer Art stehen. Vor allem gedenke ich der Lörenthey'schen Art *Planorbis ponticus*[1]), welche sich nicht nur blos bezüglich der Gestalt und der Zahl der Windungen, sondern auch theilweise in der Sculptur der Schale eng an unsere Art anschliesst.

[1]) „Beiträge zur Kenntnis der unterpontischen Bildungen des Szilágyer Comitates und Siebenbürgens." Klausenburg 1893. Értesitö II, naturw. Sectiòn, pag. 315 (27). Taf. IV. Fig. 14 *a*.

Sowohl der *Planorbis ponticus Lör.* als insbesondere unser *Pl. Turkovići m.* erinnert einigermassen an jene Planorben-Abtheilung, welche als *„Armiger“* bezeichnet wurde. Ich erwähne die Art *Pl. (Armiger) cristatus Drap.* aus den levantinischen Schichten von Rhodus, welche uns G. v. Bukowski beschrieb[1]). Diese Art steht unserer bezüglich der Sculptur ziemlich nahe, nur ist sie bei weitem kleiner, da sie im Maximum 2 *mm* im Durchmesser erreicht. Sie schliesst sich übrigens viel enger an die recenten Formen dieser Planorben-Gruppe, von welchen ich die Arten *Planorbis nautileus L. var. cristatus Drap.* und *Pl. nautileus var. spinulosus Cles.* erwähne[2]), an. — Auch die Brusina'sche Art *Pl. ptycophorus,* welche aus den Congerienschichten der Umgebung Agrams stammt, dürfte diesem Formenkreis angehören. Nachdem aber diese Art noch nicht näher beschrieben und abgebildet wurde, so kann auch nichts über die verwandtschaftlichen Verhältnisse derselben zu unserer Art gesprochen werden.

7. *Planorbis tenuistriatus Kramb.-Gorj.*

(Taf. V, Fig. 7.)

Das flache, aus $4^1/_2$ durch ziemlich scharfe Nahten getrennten Windungen bestehende Gehäuse misst im Durchmesser 14·6 *mm.* Die einzelnen Windungen wachsen nur allmälig an so zwar, dass die erste um die Hälfte breiter ist als die ihr vorangehende. Der äussere Rand des Gehäuses ist etwas comprimirt.

Die Oberfläche des Gehäuses ist mit äusserst feinen Streifen dicht bedeckt, die indessen nur mit Hilfe der Lupe wahrnehmbar sind.

Fundort: Babindol.

8. *Planorbis sp. aff. Radmanesti, Fuchs.*

1870. *Planorbis Radmanesti, Fuchs.* Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien, XX, pag. 346, Tab. 14, Fig. 13—16.

1884. *Planorbis Radmanesti, Fuchs.* Brusina: „Die Fauna der Congerinenschichten von Agram . .“ Beiträge z. Palaeontol. Oester.-Ung., III. Bd., pag. 176, Tab. XXX, Fig. 30—32.

Dieser Art theile ich vorläufig ein einziges aus Babindol stammendes Exemplar zu, welches ziemlich gut zur Fuchs'schen Beschreibung passt. — Durchmesser des Gehäuses: 4·5 *mm.*

Gen.: **Valvata.**

9. *Valvata sp.*

Hieher gehört offenbar ein deformirtes Gehäuse, welches nicht näher bestimmt werden kann.

---

[1]) „Die levantinische Molluskenfauna der Insel Rhodus“. I. Theil, Wien 1893. Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. k. Akad., pag. 18, Tab. VIII, Fig. 2—3.

[2]) Clesin: „Die Familie der Limnaeiden“. Nürnberg 1886, pag. 152 und 153, Tab. 21, Fig. 5 und 7.

Gen.: **Zagrabica.**

10. *Zagrabica cf. rhytiphora Brus.*

1897. *Zagrabica rhytiphora, Brus.* „Matériaux pour la Fauna malacolog . . .“ Agram. Tab. XIII, Fig. 12 und 13.

So bezeichne ich ein ungenügend erhaltenes Gehäuse, welches bezüglich seiner Sculptur an die eben genannte Art erinnert, nur dass die Querlinien unseres Exemplares bei weitem zarter und verhältnismässig etwas breiter sind.

Fundort: Babindol.

B. Lamellibranchiata.

Gen.: **Congeria.**

1. *Congeria banatica R. Hörn.*

1875. *Congeria banatica, R. Hörn.* Hörnes: „Tertiärstudien“. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1875, pag. 75 und 76, Tab. III, Fig. 2—5.

1897. *Congeria banatica, R. Hörn.* Andrusow: „Fossile u. lebende *Dreissensidae* Eurasiens“. Petersburg, pag. 211 (Resumé, pag. 45), Tab. XI, Fig. 18—20.

Die von Babindol und Crnaklada stammenden, hieher gehörigen Exemplare entsprechen ganz der von Hörnes gegebenen Beschreibung, und zwar entspricht seine Fig. 3 unserem aus Crnaklada (bei Kovačevac), und seine Fig. 4 unseren aus Babindol stammenden Stücken.

2. *Congeria zagrabiensis Brus.*

1883. *Dreissena zagrabiensis Brus.* „Congerienschichten von Agram“. Beiträge zur Palaeontol. Oesterr.-Ung., Bd. III, pag. 140, Tab. XXVII, Fig. 52.

1894. *Congeria zagrabiensis Brus.* „Fauna von Dubovac“. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Vol. XLIII, pag. 372, Tab. VI, Fig. 1.

1897. *Congeria zagrabiensis Brus.* „Materiaux pour la Fauna malacol. . . .“ Agram, pag. 29, Tab. XVI, Fig. 3.

1897. *Congeria zagrabiensis Brus.* Andrusov: „Fossile und lebende *Dreissensidae*“. Petersburg, pag. 199, Tab. IX, Fig. 17—21.

Von dieser sehr charakteristischen Art habe ich mehrere Exemplare aus Babindol, und zwar so typische, dass es ganz überflüssig wäre, eine Abbildung davon zu reproduciren.

Gen.: Limnocardium.

3. *Limnocardium Abichiformis Kramb.-Gorj.*

(Taf. V, Fig. 12, 13 und 14.)

So benenne ich eine in mehreren Exemplaren vorliegende, aus Babindol stammende Art, welche auf den ersten Blick der Art *Cardium Abichi R. Hörn.* anzugehören scheint, sich indessen von dieser durch constante Merkmale unterscheidet.

Das hauptsächlichste Merkmal des *C. Abichi* bilden die geschlossenen Schalen, dann die zehn schütter angeordneten Radialrippen, zwischen welchen noch hie und da schwache Falten auftreten, dann der scharfe, zur hinteren Seite verlaufende Kiel, hinter welchem die Schale entweder glatt ist, oder von einer schwachen Rippe durchzogen wird. — Unsere Exemplare haben zwar auch dünne, ovale, ungleichseitige und hinten abgestutzte Schalen, besitzen aber immer 12—14 Radialrippen, die ziemlich von einander entfernt auftreten, jedoch zwischen sich keine secundären Rippen oder Falten bergen, und was besonders hervorgehoben sein mag, hinter der stärksten nach hinten verlaufenden Rippe immer noch drei sehr deutliche Rippen zeigen. Ausserdem beobachtet man an der Schale noch schwache Zuwachsstreifen.

Vergleichen wir unser *Limnocardium* mit *Limn. Abichi*, so lässt sich einerseits ihre enge Verwandtschaft nicht leugnen, andererseits aber, falls wir zu den älteren nahen Formen zurückgreifen, eine genetische Formenreihe zusammenstellen, die uns dann auf eine mit schüttern, gleichartigen Rippen versehene Stammart, nämlich auf das *Limnocard. plicatum Eichw.* zurückführt. Man hätte demnach das schütterrippige sarmatische *Card. plicatum* als Stammform betrachtend, in der Art *Limnocard. plicataeformis m.* den präpontischen etwas degenerirten Nachkommen mit schwach geknoteten Rippen, und im *Limnoc. Abichiformis m.* den glattrippigen, sonst gleichartigen pontischen Vertreter des *Limnoc. plicatum* zu erblicken, von denen sich *Limnoc. Abichi R. H.* blos durch die Reduction der hinteren Rippen, respective der Rippenzahl auszeichnet.

Limnoc. Abichiformis m. — *Limnoc. Abichi R. Hörn.*

— *Limnoc. plicataeformis m.*

|

Limnoc. plicatum Eichw.

Ich muss noch bemerken, das ein junges, ebenfalls aus Babindol stammendes Exemplar unserer neuen Art blos sieben weit stehende Rippen und eine Falte vor der kräftigen, nach hinten ziehenden Rippe zeigt. Obwohl das Stück, wie bemerkt, jung ist, so hat es doch an der hinteren Seite zwei Rippen, welche sonst, wie es scheint, bei jüngeren Exemplaren der Art *Limn. Abichi R. H.* dort fehlen.

Erwachsene Stücke unserer Art erreichen 30 *mm* Länge und $21\frac{1}{2}$ *mm* an Breite; oder es verhält sich die Länge zur Breite wie = 1·5:1.

4. *Limnocardium asperocostatum Kramb.-Gorj.*

(Taf. V, Fig. 10 und 11.)

Dieses flache *Limnocardium* hat die Gestalt des *Limn. otiophorum Brus.*; ist indessen bedeutend grösser und weist eine geringere Anzahl von Rippen auf. Während jene 33—35 Rippen besitzt, hat unsere neue Art blos 19. Dieselben sind nicht sehr hervortretend, indessen doch bezeichnend: zwischen je zwei Rippen befindet sich ein ebenes Feld, und an der Basis der Rippe, eine mit derselben parallel laufende etwas erhabene Linie. Der Rippenkamm ist beschuppt und ausserdem die ganze Schale mit zarten Zuwachsstreifen versehen. Diese feinere Oberflächensculptur wurde nach einem Abdrucke, welcher sich neben der abgebildeten Art befindet, beschrieben. — Die in natürlicher Grösse dargestellte linke Schale ist 26 *mm* lang, 21 *mm* breit und etwa 5 *mm* dick.

Fundort: Babindol (4 Exemplare).

5. *Limnocardium otiophorum Brus.*

1884. *Adacna otiophora Brus.* „Die Fauna der Congerienschichten von Agram . . .“ Beiträge zur Palaeontol. Oesterr.-Ung., Bd. III, pag. 158, Tab. XXIX, Fig. 45 und 46.

1897. *Limnocardium otiophorum Brus.* „Matériaux pour la Fauna malacol. . . .“ Agram, pag. 53, Tab. XX, Fig. 14.

Von dieser kleinen Muschel besitze ich 4 Exemplare aus Babindol. Die grösste davon ist 8 *mm* lang und 6·2 *mm* breit; die kleinste 6·2 *mm* lang und 5·3 *mm* breit.

Gen.: **Pisidium.**

In diese Gattung reihe ich einige sehr interessante Schalen, die sich von den sonst bekannten Pisidien dadurch unterscheiden, dass sie einen kräftigen, nach rückwärts zu verlaufenden Kiel, und hinter diesem eine mehr minder kräftige Falte aufweisen.

Aehnliches beobachten wir an einem *Pisidium*, den uns Sandberger in seinem Atlas auf Taf. XXXIII, Fig. 4 darstellt.

Unsere aus Babindol und Crnaklada stammenden Pisidien gehören zwei Arten an, die sich sehr gut durch den mehr oder weniger vorgezogenen vorderen Muschelrand unterscheiden.

6. *Pisidium costatum Kramb.-Gorj.*

(Taf. V, Fig. 8.)

Schale 9 *mm* lang, 7·5 *mm* breit, vorne abgerundet, hinten schräge abgestutzt. Vom Wirbel zieht sich nach hinten zu ein scharfer

Kiel, hinter welchem sich noch eine leichte Falte befindet. — Die Schale ist sonst mit Zuwachsstreifen versehen.

Fundort: Babindol (2 Exemplare).

Bemerkung: Ein derartiges *Pisidium* fand ich auch in den tieferen pontischen Schichten von Gornji Stenjevac bei Agram.

7. *Pisidium protractum Kramb.-Gorj.*

(Taf. V, Fig. 9.)

Schale 13 *mm* lang und 8 *mm* hoch. Der verlängerte Vorderrand auffallend nach vorne gezogen; der ebenfalls längere, jedoch breitere Hinterrand abgestutzt. Vom Wirbel zieht sich nach hinten zu ein deutlicher Kiel, hinter welchem eine Falte sichtbar ist. — Das eben beschriebene Exemplar stammt aus Babindol. — Ein aus der Gegend von Crnaklada herrührendes Stück ist bei 15·5 *mm* lang.

Schlussbemerkung.

Die Fauna um Londjica (Babindol, Crnaklada—Kovačevac, Dobra voda) ergab folgende Liste:

Hydrobia sp.
Limnaeus cf. velutinus Desh.
(?) „ *nobilis Reuss*
„ *simplex Kramb.-Gorj.*
Valenciennesia Reussi, Neum.
Planorbis Turkovići, Kramb.-Gorj.
„ *tenuistriatus Kramb.-Gorj.*
„ *sp. aff. Radmanesti Fuchs*
Valvata sp.
Zagrabica cf. rhytiphora Brus.
Congeria banatica R. Hörn.
„ *zagrabiensis Brus.*
Limnocardium Abichiformis Kramb.-Gorj.
„ *asperocostatum Kramb.-Gorj.*
„ *otiophorum Brus.*
Pisidium costatum Kramb.-Gorj.
„ *protractum Kramb.-Gorj.*
Fischreste.

Unter den angeführten Mollusken sehen wir *Limnaeus velutinus*, dann *Congeria banatica*, welche gewöhnlich in den unterpontischen Bildungen auftreten. Ausser diesen müssen noch erwähnt werden *Planorbis Turkovici* und *Limnocardium Abichiformis* als dependente Formen für *Planorbis ponticus Lör.* und *Limnoc. Abichi R. Hörn.* Wenn auch

der Betrag der übereinstimmenden Formen ein geringer zu sein scheint, so ist dies doch blos dem Umstande zuzuschreiben, dass die einzelnen tieferen pontischen Faunen noch unzulänglich faunistisch ermittelt sind. Trotzdem kann es als feststehend betrachtet werden, dass die Faunen von Babindol, Bekinac, Crnaklada, Beočin in Slavonien mit der entsprechenden des Agramer Gebirges (Kremenjaker Kalkmergel), und der Localitäten Novi Marof in Kroatien und Olah-Lapád in Ungarn gleichalterig, ja einer und derselben Etage (meiner vierten) angehören, somit unter dem „*Rhomboidea*-Niveau“ und dem „*Lyrcaea*-Horizont“ der oberen pontischen Abtheilung liegen.

Beiträge zur Parallelisirung der Miocänbildungen des piemontesischen Tertiärs mit denen des Wiener Beckens. II.[1]

(Nach Studien, ausgeführt im Herbste 1898.)

Von **Franz Schaffer.**

Mit 2 Profilen im Text.

Um meine im Frühjahre 1898 begonnenen Untersuchungen in dem westlichen Tertiärbecken Oberitaliens, insbesondere in dem an den Apennin sich anschmiegenden Südschenkel der Synclinale fortzusetzen, begab ich mich im Herbste desselben Jahres nochmals in das junge Bergland von Piemont und Ligurien[2].

Gleichzeitig wollte ich einer liebenswürdigen Einladung des Cav. Luigi Rovasenda in Sziolze zum genaueren Studium seiner so überaus reichen und für das in Frage stehende Gebiet so interessanten geologischen Sammlung nachkommen. Leider mangelte es mir aber zum Schlusse an der für diesen Zweck erforderlichen Zeit, so dass ich mich auf einen kurzen Besuch dieser so merkwürdigen Localität beschränken musste.

Obwohl die Resultate meiner früheren Untersuchungen bei Beginn der neuen noch nicht publicirt waren, zog ich es dennoch vor, beide Theile separat zu behandeln, da dadurch der innere Zusammenhang nicht viel einbüsst, und die nur skizzenhafte Darstellung ganz dem Charakter der aus der Gesammtfülle der Erscheinungen herausgegriffenen partes disjectae entspricht.

Meine stratigraphischen Studien, verbunden mit einer möglichst eingehenden Ausbeutung einzelner Fundstätten, verfolgten auch diesmal den Zweck, zur detaillirten, auf palaentologischer Grundlage fussenden Kenntnis einzelner Horizonte beizutragen, um dadurch Anhaltspunkte für eine weitergehende, über grössere Gebiete sich erstreckende

[1]) Siehe ersten Theil dieser Beiträge. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1898, Bd. 48, Heft 3.

[2]) Streng genommen wäre also der für diese Arbeit gewählte Titel ungenau, aber die politischen Grenzen Liguriens können wohl mit Berechtigung ausser Acht gelassen werden, da der in diese Provinz reichende Theil der Tertiärmulde nur unbedeutend ist und im Vergleiche zu der Piemont angehörigen Hauptmasse ganz vernachlässigt werden kann. Er ist ein Theil des grossen „piemontesischen Tertiärbeckens“.

Parallelisirung ganzer Schichtencomplexe zu gewinnen. Denn um die Sache von einem höheren Standpunkte aus betrachten zu können, fehlt es bis jetzt noch an den nöthigen genau bekannten Einzelheiten, aus deren Menge erst die Auslese der charakteristischen, allgemein giltigen Merkmale zu geschehen hat.

Vor allem Anderen muss ich, um etwaigen Missdeutungen vorzubeugen, einen unliebsamen Irrthum richtigstellen, der sich ohne mein Verschulden in den ersten Theil dieser Beiträge eingeschlichen hat.

Da nämlich mein beabsichtigter Besuch der Localität Vignale, der mich über die Stellung des über der typischen pietra da cantoni [1]) liegenden Mergels aufklären sollte, damals vereitelt wurde, so musste ich mich darauf beschränken, eine mir von Herrn Dr. F. Vaschetti in liebenswürdigster Weise mitgetheilte Faunenliste wiederzugeben. Leider verwechselte der genannte Herr, der seine Untersuchungen nur als Liebhaber betreibt, die beiden Horizonte „Elveziano“ und „Tortoniano“ und sandte mir eine Liste von Fossilien des „Elveziano“ — der hier sehr sandreichen pietra da cantoni — unter der Bezeichnung „Tortoniano“, so dass ich annehmen musste, sie stammten aus den von den italienischen Fachgenossen für tortonisch angesehenen Mergeln.

Diesen Irrthum konnte ich erst jetzt bei einer persönlichen Unterredung mit Herrn Dr. Vaschetti feststellen.

Da aber die grösstentheils aus der pietra da cantoni stammenden Fossilreste auf eine bedeutende Meerestiefe hinweisen, und da sie nach der irrthümlichen Angabe über diesem unseren Hornerschichten entsprechenden Horizonte auftreten sollten, so sprach ich die Meinung aus, dass die oberen Mergel unserem Schlier entsprächen.

Diese Ansicht ändere ich jetzt nach dem Besuche der Localität durchaus nicht, da diese spröden Mergel fossilleer sind. Wenigstens konnte ich selbst trotz eifrigen Suchens keine organischen Reste darin entdecken, und auch einer privaten Mittheilung des Herrn Dr. G. de Alessandri zufolge wurden nie welche daraus gesammelt.

Damit glaube ich den übrigens belanglosen Fehler berichtigt zu haben.

[1]) Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf eine Thatsache von principieller Bedeutung hinweisen, die ich schon bei der Besprechung der Localität Rosignano, wenn auch nicht mit gebührendem Nachdrucke, hervorhob. Es wird nämlich von den italienischen Forschern die pietra da cantoni stets als „arenaria“, als Sandstein, bezeichnet. Thatsächlich ist auch ihr Aussehen dem eines feinkörnigen Sandsteines sehr ähnlich. Aber wenn man ein Stückchen mit verdünnter Salzsäure behandelt, so zeigt sich ein so bedeutendes Vorherrschen kalkiger Substanz, dass die Grundlosigkeit dieser Bezeichnung sofort augenscheinlich wird. Der grünlichgraue, thonigfette Rückstand enthält nur mikroskopische Partikelchen von kieseliger Substanz und winzige Glimmerschüppchen.

Selbstverständlich gilt dies nur von den reineren Gesteinspartien und kann nicht auf die stark mit Sand vermengten Vorkommnisse ausgedehnt werden.

Ich habe daher für die pietra da cantoni nach dem massenhaften Auftreten der Gattung *Globigerina* (neben anderen Tiefseeforaminiferen) die Bezeichnung Globigerinenkalkstein gewählt, um damit auch ihre ausgesprochene Aehnlichkeit mit dem lower globigerina limestone von Malta und Gozzo hervorzuheben, der ebenfalls vielfach als Sandstein angesehen wird.

Der Punkt, auf den ich diesmal meine Aufmerksamkeit hauptsächlich concentrirte, und auf dessen Studium ich den grössten Theil der verfügbaren Zeit verwendete, war Serravalle-Scrivia.

Um das dieser Localität anhaftende Interesse zu erhöhen, dazu trug vor allem der Umstand bei, dass an ihr einer der eifrigsten Forscher in dem Gebiete der tertiären Ablagerungen Europas, insbesondere auch in denen des oberitalienischen Beckens, Charles Mayer-Eymar, lange Jahre hindurch eingehenden Studien oblag, deren Resultate aber bisher nur theilweise bekanntgegeben wurden.

Schon 1877 bedauerte Th. Fuchs[1]) anlässlich seiner Studienreise in die Tertiärgebiete Oberitaliens die Zurückhaltung des genannten Forschers, der die gewiss reichen Ergebnisse seiner Arbeit der Oeffentlichkeit vorenthält, und heute, nach zwanzig Jahren, muss man das Fehlen einer diesbezüglichen ausführlichen Schrift noch immer beklagen.

Denn die Arbeiten Pareto's[2]) haben bei dem raschen Fortschritte und nach dem heutigen Stande der Forschung nur mehr historisches Interesse, und die veröffentlichten Resultate der älteren Untersuchungen Mayers[3]) besitzen nicht den nöthigen Grad von Detailbeschreibung, da sie sich über zu ausgedehnte Landstriche erstrecken; zudem sind seither zwei Decennien verflossen.

Th. Fuchs, der im Jahre 1877 das Profil von Serravalle — freilich nur flüchtig — verfolgte, sprach sich sehr skeptisch über dessen von Mayer immer hervorgehobenen stratigraphischen Wert aus, weil er den erwarteten Fossilreichthum der einzelnen Horizonte vermisste. Und in der That ist nur ein unserem Badener Tegel entsprechendes Schichtglied durch seinen aber wirklich überraschenden Reichthum an Fossilresten ausgezeichnet, alle anderen behergen sie nur in spärlicher Menge, und blos durch eingehende Untersuchungen war es mir möglich, eine Anzahl bestimmbarer Fossilien aus manchen Schichten zu erbeuten. Auch fehlt in diesem Profile das Aequivalent unserer Horner Schichten in faunistisch charakterisirter Ausbildung, und die Stellung der an der Basis der miocänen Bildungen auftretenden fossilleeren Schichtglieder ist eine sehr fragliche. Gleichwohl ist die Vollständigkeit der Schichtserie vom Schlier bis in das jüngste Miocän Grund genug, dieses Profil als Normalprofil des Südschenkels der piemontesischen Tertiärmulde eingehender zu besprechen.

Die Ortschaft Serravalle-Scrivia liegt an der wichtigen, von Novi-Ligure nach Genua über den Roncopass führenden Weltstrasse.

[1]) Th. Fuchs, Studien über die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Oberitaliens. Sitzber. d. k. Akad. d Wiss. LXXVII Bd., I. Abth., 1878.

[2]) L. Pareto, Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional. Bull. soc. géol. France. 2. sér., tom. XXII, pag. 210.

L. Pareto, Coupes à travers l'Apennin des bords de la Méditerranée à la vallée du Pô, depuis Livourne jusqu'à Nice. Bull. soc. géol. France. 2. sér., tom. XIX.

[3]) Ch. Mayer-Eymar, Sur la carte géologique de la Ligurie centrale. Bull. soc. géol. France, 3. sér., tom V, pag. 282.

Ch. Mayer-Eymar, Studii geologici sulla Liguria centrale. Boll. com. geol. It. Vol. VIII 1877, pag. 407.

dort, wo sich die Vorberge des Apennin steil aus den jungen Alluvien der Ebene erheben. Die Tieflandsbucht von Novi erstreckt sich südwärts zwischen die niederen Höhenzüge der jüngsten Tertiärzeit bis knapp vor Serravalle. Hier verlässt die Scrivia das enge Thal, in welchem sie das Gebirge durchbricht, und das dem Orte den Namen gegeben hat. Im Sommer fast wasserleer, bietet das 50—60 *m* breite, von hohen, senkrechten Wänden eingesäumte Flussbett einen ganz eigenthümlichen Anblick. Die ganze Schichtfolge ist an diesen Flussrändern vortrefflich aufgeschlossen, und es lässt sich hier der einfache geologische Bau dieses in orographischer Hinsicht so äusserst mannigfaltigen, pittoresken Berglandes sehr gut verfolgen. Die in einem mit dem geologischen Alter abnehmenden Neigungswinkel gegen N fallenden Schichten wechseln in ihrer petrographischen Beschaffenheit ausserordentlich und bedingen dadurch die Mannigfaltigkeit der Terrainverhältnisse, die bei der ungeheueren Mächtigkeit der einzelnen Horizonte ganz von deren Natur abhängig zu sein scheinen. Tiefe, oft schluchtenartige Nebenthäler folgen dem Streichen der leichter zerstörbaren Mergelschichten, und in scharfen Contouren erhebt sich das widerstandsfähigere Material, wie Conglomerate oder Sandsteine, zu beträchtlicher Höhe über die Thalsohle.

Die grösstentheils nur spärliche Pflanzendecke gestattet zudem ein leichtes Verfolgen einzelner Horizonte über weite Strecken. Den Thalboden, der in einer Meereshöhe von ca. 220 *m* liegt, bedeckt eine mehrere Meter mächtige Decke von typischem Löss, der in einigen Ziegelöfen Verwendung findet und nach Aussage der Arbeiter öfters Knochenreste geliefert hat. Oberhalb Serravalle verschwindet er doch bald.

Da es gerade in diesem Profile sehr schwierig ist, eine untere Grenze für die in den Bereich meiner Untersuchung zu ziehenden jüngeren tertiären Bildungen festzustellen, so beginne ich mit einem fossilleeren, von den italienischen Geologen [1]) noch dem Oligocän zugezählten, von Th. Fuchs [2]) als Flysch angesprochenen Schichtgliede, das bei Arquata-Scrivia längs des Flusses und an den steilen Hängen gut aufgeschlossen ist und in der nächsten Umgebung Höhenrücken bis 388 *m* zusammensetzt. Der letztgenannte Forscher erwähnte aber damals das Vorkommen von losen Blöcken eines Bryozoen, Nummuliten und Pectenscherben enthaltenden Gesteines mitten im „Flyschgebiete" und knüpfte daran die Vermuthung, dass solche versteinerungsführende Schichten in der Nähe anstehend vorkommen dürften. Mir gelang es jedoch nicht, etwas Derartiges aufzufinden.

Die petrographische Beschaffenheit dieses tiefsten hier in Betracht gezogenen Horizontes ist eine äusserst wechselnde. Wenn man bei der Ortschaft Varinella in das Flussbett der Scrivia hinabsteigt und das an den steilen Uferwänden aufgeschlossene Profil verfolgt, so sieht man grobkörnige Sandsteine mit sandigen Mergeln, mit Conglomeraten und wahren Blockanhäufungen wechsellagern.

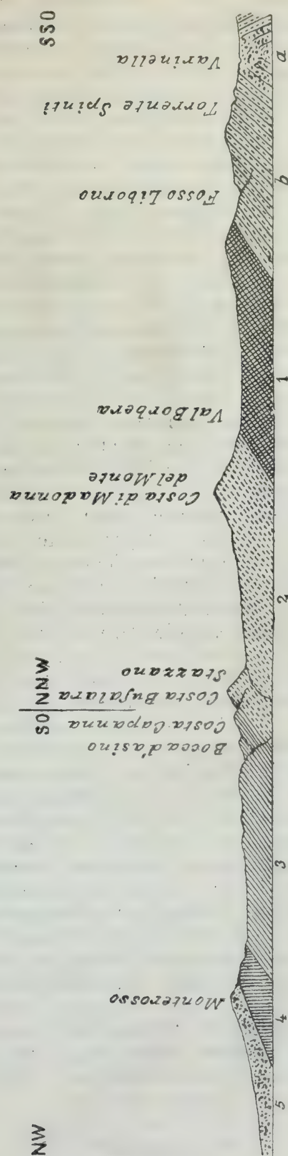
[1]) F. Sacco, I terreni terziari del Piemonte e della Liguria settentrionale. 1886, 1:25.000 Blatt Serravalle—Scrivia.
F. Sacco, Il bacino terziario del Piemonte. Milano 1889.

[2]) Th. Fuchs, l. c. pag. 34.

Fig. 1.

Profil von Serravalle-Scrivia.

Maßstab: 1:50.000.



Zeichen-Erklärung:

- a = Conglomerat.
- b = Sandstein und Mergel.
- 1 = Mergel (Schlier von Oberösterreich und Baiern).
- 2 = Sande und Sandstein (Grunder Schichten).
- 3 = Tegel und Sande (Baden, Gainfahrn).
- 4 = Mergel mit Gypslinsen } Sarmatische Stufe und
- 5 = Conglomerat } Congerienschichten.

Der Sandstein ist ein grauer, dickbankiger, mürber Quarzsandstein, der auf den Schichtflächen Fliesswülste erkennen lässt, wie sie bei unserem Flyschsandsteine vorkommen, mit dem er auch sonst grosse Aehnlichkeit aufweist. Doch ist sein Korn im Allgemeinen gröber, und es fehlt der Glimmer fast vollständig, während kleine Glauconitkörper darin auftreten. Fossilreste sind mir aus diesem Sandsteine nicht bekannt. Er geht stellenweise in dunkelgraue, bröckelige, sandreiche Blättermergel über, die ebenfalls vollständig fossilleer sind, und mit diesen wechsellagern dann wieder Conglomerate und Gerölle von Urgestein und Serpentin. Die Grösse der einzelnen Geröllstücke ist sehr verschieden. Sie erreichen mitunter Kopfgrösse. An mehreren Stellen nehmen sie aber ganz gewaltige Dimensionen an, und Blöcke von mehreren Cubikmetern Inhalt treten in mächtigen Bänken angehäuft auf, so dass man von wahren Blockanhäufungen sprechen kann. Dabei konnte ich stets nur wohlgerundete, aber nie eckige Trümmer beobachten. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass dieses Material von bewegtem Wasser transportirt wurde.

Diese Blocklager und Conglomerate inmitten des äusserst mächtigen, fossilleeren Horizontes erinnern auffallend an die analogen Bildungen der nächsten Umgebung von Turin (Superga) und anderer Orte, die dort überall an der Basis des Miocäns auftreten, und an die Conglomeratbänke vom Santuario di Crea (basso Montferrato), die mir eine dem tiefsten Miocän entsprechende Fauna geliefert haben [1]). Ich glaube daher keinen grossen Fehler begehen zu können, wenn ich diese Ablagerungen in Rücksicht auf die im Hangenden auftretenden fossilführenden Horizonte entgegen den Ansichten der italienischen Forscher ebenfalls an die Grenze von Oligocän und Miocän stelle.

Die Lagerungsverhältnisse sind in diesem ein paar hundert Meter mächtigen Schichtgliede durch tektonische Vorgänge complicirt, lassen sich aber unterhalb Varinella an dem Uferrande gut verfolgen. Das Fallen der Schichten ist hier gegen NO gerichtet und nimmt, wenn man ein Stück flussaufwärts schreitet, einen immer grösseren Neigungswinkel an. Schliesslich stehen einige Bänke saiger und dann beginnt der ganze Schichtcomplex gegen SW einzufallen, so dass wir also eine vollständige, eng gefaltete Antiklinale vor uns haben. Doch ist das Verfolgen der einzelnen Bänke in beiden Schenkeln nicht so einfach und die Darstellung in dem Profile eine nur schematische.

Gegen oben wird das Fallen der hier vorherrschenden Sandsteinbänke flacher, und es folgen die jüngeren Bildungen in fast concordanter Ueberlagerung. Der Gegensatz, der zwischen diesen so stark gestörten Liegendschichten und den jüngeren, gleichmässig gegen N fallenden Etagen besteht, lässt erkennen, dass eine Periode gewaltiger tektonischer Bewegungen zwischen der Ablagerung dieser beiden Horizonte platzgegriffen hat, deren Zeugen uns an so vielen Punkten des Tertiärbeckens entgegentreten, und auf die ich noch an anderer Stelle zu sprechen kommen will.

[1]) Siehe den ersten Theil dieser Beiträge, pag. 19.

Das nächste sich in petrographischer Hinsicht auf das Deutlichste abtrennende Schichtglied bilden graue, festgebankte Mergel von einer ganz ausserordentlichen Mächtigkeit. Nördlich von dem Fosso Liborno ist ihre concordante Auflagerung auf dem hier nur etwa 20° gegen N fallenden flyschähnlichen Sandstein zu erkennen. Sie setzen sich mit ziemlich gleichbleibendem Fallen bis an den nördlichen Bergrand der Val Borbera fort, so dass ihre Gesammtmächtigkeit wohl 800 *m* betragen mag. Und in diesem für eine ausgesprochene Tiefseebildung (hier wie immer, wenn nicht ausdrücklich bemerkt, im Sinne Th. Fuchs' als unter der 50 Fadenlinie abgelagert) wohl ganz enormen Schichtcomplexe lässt sich kaum ein Unterschied in irgend einer Hinsicht feststellen, der stichhältig wäre, eine weitere Gliederung vorzunehmen.

Von der Basis bis an die Grenze gegen die Hangendschichten treffen wir denselben grauen, stellenweise etwas schmutziggrünen Mergel in seiner ganzen Mächtigkeit in ca. $1/2$ *m* dicke Bänke gesondert. Diese Bankung wird durch einen auffälligen Wechsel von härteren, kalkreicheren und leicht zerreiblichen, sandigen Lagen herbeigeführt. Es ist überraschend, mit welcher Regelmässigkeit diese Wechsellagerung an allen Punkten auftritt, wo immer die Mergel zu Tage treten, und wie sie in dieser Zone nach O und W an das Sediment gebunden erscheint. So treffen wir bei Acqui — etwa 30 *km* westlich — denselben Mergel mit der gleichen regelmässigen Bankung wieder.

Im Relief kommt diese mächtige Zone leichter zerstörbaren Materiales sehr gut zum Ausdrucke. Das weite Thal des Torrente Borbera ist hier der Länge nach in diese Mergel eingeschnitten, und die von diesen gebildeten Bergzüge stehen denen der Umgebung an Höhe und Schärfe der Contouren weit nach. Sie bilden die welligen Höhen, die das linke Scriviaufer begleiten, und der durch ihr Streichen vorgezeichneten Terrainsenke folgt die westwärts nach Gavi führende Strasse.

Die kalkreichen, festen Bänke enthalten besonders in den höheren Lagen zahlreiche, wenn auch fast durchwegs durch Druck stark deformirte Fossilreste. Die Kalkschalen sind grösstentheils durch Auflösung entfernt und haben vermuthlich dazu beigetragen, den Kalkgehalt der Bänke zu erhöhen. Stellenweise konnte ich nesterartige Anhäufungen von Fossilien beobachten; doch sind diese im allgemeinen ziemlich selten.

Ausser zahlreichen Pflanzenresten, die sich auf den Schichtflächen finden, und die wieder die merkwürdige Thatsache bestätigen, dass Landpflanzen so häufig in Ablagerungen grösserer Tiefe angetroffen werden, kommen darin noch folgende bestimmbare Fossilien vor:

Trochus turritus Bon.
Cassidaria echinophora Lam.
" *sp.*
Fusus sp.
Ostrea neglecta Micht.
Lucina sinuosa Don.

Lucina sp.
Solenomya Doderleini May.
Aturia Aturi Bast.
Vaginella Calandrellii Micht.
" *Rzehaki Kittl.*
Balantium pulcherrimum May.
Carinaria Paretoi May.
Hyalaea sp.
Cleodora sp.

Ausserdem treten zahlreiche Foraminiferenarten auf.

Dem Alter nach kann ich diesen ausgedehnten Horizont dem Schlier von Oberösterreich und Baiern gleichstellen, und zwar gestützt sowohl auf die Fauna, als insbesondere auf die concordant darüberliegenden jüngeren Sedimente, die, wie aus Nachfolgendem hervorgehen wird, unseren Schichten von Grund entsprechen. Die grösste Uebereinstimmung aber zeigen diese Schliermergel in petrographischer Hinsicht und in Bezug auf die Zusammensetzung und den Erhaltungszustand ihrer Fauna mit dem Schlier von San Leo, Casalecchio, Monte Paderno und anderen Localitäten des Tertiärs von Bologna. Mit dem ein nur untergeordnetes Schichtglied bildenden Langhiano des nördlichen Montferrat möchte ich sie, wie aus meiner ersten diesbezüglichen Abhandlung hervorgeht, nicht identificiren.

Wenn man, von S kommend, bei dem Städtchen Vignole die Borbera überschreitet, so steht man vor dem steilen, stellenweise senkrechten Absturz eines von WSW nach ONO streichenden Bergzuges, der die höchsten Erhebungen der nächsten Umgebung — bis 468 *m* — umfasst und nach einer seinen Gipfel krönenden Wallfahrtskirche die Costa di Madonna del Monte genannt wird.

Mehr als 240 *m* ragt der Kamm über die Thalsohle empor, und in seiner reichen, scharfen Gliederung gibt sich sofort ein grosser petrographischer Gegensatz zu den eben besprochenen Horizonten zu erkennen.

Dieser ganze Höhenzug wird von einem äusserst widerstandsfähigen Sandsteine von lichtgelber oder lichtgrauer Farbe gebildet, der hier am Fusse des Berges auf den Schliermergeln auflagert. Es ist ein meistens mehr grobkörniger Quarzsandstein mit vereinzelten Serpentinkörnern und Glimmerschüppchen, oftmals mit einer bedeutenden Menge von organischem Detritus vermengt. Ein schmutziggelbliches Kalkcement verkittet diese Elemente zu einer sehr festen Masse.

An den steilen, nackten Hängen dieses Bergzuges tritt allenthalben eine sehr deutliche Bankung zu Tage, die sich durch den ganzen ungeheuren Horizont dieser Sandsteine auf eine horizontale Erstreckung von ca. 2000 *m* in unserem Profile constant bleibt. Bei dem 20° selten übersteigenden, so ziemlich gegen N gerichteten Neigungswinkel der Schichten müssen wir demnach die Gesammtmächtigkeit des in Frage stehenden Sedimentes an dieser Stelle auf mindestens 700 *m* veranschlagen.

Die Stärke der einzelnen Bänke ist wechselnd, doch beträgt sie meistens $^1/_2$—1 *m*. Ihre Oberfläche zeigt — insbesondere in den

dichteren, feinkörnigen Lagen — ausgesprochene Fliesswülste, wie sie an den Flyschsandsteinen zu beobachten sind und die Schichtflächen mit seltsamen wurmförmigen Reliefﬁguren bedecken. Stellenweise — z. B. in der Val Sereigo, östlich von Stazzano — treten polsterähnliche und walzenförmige Concretionen auf, welche lebhaft an die in den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens (Neudorf an der March) vorkommenden erinnern.

Hier ist auch die sonst so ausgesprochene Bankung theilweise durch eine falsche gegen O fallende Schichtung verwischt, welche sehr leicht zu Irrthümern Anlass geben könnte.

Der Sandstein besitzt in seinem Habitus eine auffällige Aehnlichkeit mit dem Eggenburger Sandsteine des ausseralpinen Wiener Beckens, mit dem er auch früher dem Alter nach gleichgestellt wurde. Doch ist jetzt durch die spärlichen Fossilreste, die er liefert, sein jüngeres Alter zweifelsohne festgestellt. Dieser Irrthum wurde durch den Mangel einer reicheren Fauna verursacht. Denn wo immer man die Sandsteinbänke untersucht, wird man stets feinen Detritus von Conchylienschalen, Bryozoen, Cirripedien und Echinodermen finden, ohne aber in den meisten Fällen auch nur wenige sicher deutbare Fossilreste zu erhalten. In manchen lockeren Lagen nimmt dieses organogene Sediment so überhand, dass es einen förmlichen Muschelgrus bildet und lebhaft an den jungen Muschelsandstein von Girgenti erinnert, der das Material zu den gewaltigen Tempelbauten des alten Agrigentum lieferte. Auch in den heutigen Meeren finden sich stellenweise solche Anhäufungen von organischem Detritus, an dessen Bildung die in den Excrementen vieler Fische massenhaft enthaltenen unverdaulichen Speisereste einen wesentlichen Antheil zu nehmen scheinen.

Nur diese lockeren Lagen bergen bisweilen fossile Reste in einem Erhaltungszustande, der ihre Bestimmung gestattet. Doch sind sie, soweit ich erkennen konnte, auf die höheren Gesteinspartien beschränkt.

In den festen Bänken, die einen vorzüglichen Bruchstein liefern, scheinen die Kalkschalen zur Bildung des Bindemittels gedient zu haben und grösstentheils der Auflösung zum Opfer gefallen zu sein.

In Folgendem gebe ich ein Verzeichnis der in diesem Sandsteinhorizonte auftretenden fossilen Arten:

Lithothamnium sp.
Tethia simplex Micht.
Caryophyllia cyatha Mich.
Pentacrinus Gastaldi Micht.
Cidaris avenionensis Desm.
Serpula sp.
Myriopora truncata Mich.
Terebratula vitrea Linn.
„ *miocenica Micht.*
Avicula phalaenacea Lam.
Pecten benedictus Lam.
„ *latissimus Brocc.*

Pecten scabrellus Lam.
„ *pusio Lam.*
„ *Besseri Andr.*
„ *elegans Andr.*
„ *ventilabrum Goldf.*
Anomia costata Brocc.
Ostrea plicatula Gmel.
„ *digitalina Dub.*
„ *Boblayi Desh.*
Cardita scabricosta Micht.
„ *Jouanneti Bast.*
„ *Partschi Goldf.*
Lucina columbella Lam.
„ *globulosa Desh.*
„ *borealis Linn.*
Venus Aglaurae Brong.
Tapes vetulus Bast.
Turritella turris Bast.
„ *vermicularis Brocc.*
„ *cathedralis Brong.*
Cerithium lignitarum Eichw.
Vaginella sp.
Balantium pedemontanum May.
Balanus sp.
Lamna sp.

Auf Grund dieser Fauna, die typische Formen der älteren Mediterranstufe mit jüngeren Arten vereint aufzuweisen hat, können wir dieses mächtige Schichtglied als ein Aequivalent unserer Schichten von Grund und Niederkreuzstätten ansehen.

Ich möchte hier nur kurz auf das prägnante Relief dieser Sandsteinzone hinweisen, welche in unserem Profile drei scharfe, parallel zur Streichungsrichtung verlaufende Rücken bildet: die Costa di Madonna del Monte, die Costa Bufalara und die Costa Capanna, die alle durch enge, schluchtenartige Thäler von einander getrennt sind. Von der ersten zieht sich ein scharfer Grat in fast SN-Richtung bis knapp an die zweite hin, wird aber durch die tiefe Schlucht des Rio Sereigo steil abgeschnitten. Wenn man diesen Grat verfolgend bis an den jähen Absturz gelangt ist, so hat man eine nackte, schiefe Wand — den Südabsturz der Costa Bufalara — vor sich, die mit ihren kahlen, regelmässig aufeinander gethürmten Schichtköpfen den Anblick einer cyklopischen Mauer gewährt. Man könnte geneigt sein, das hier geradlinig verlaufende, enge Thal auf eine tektonische Linie zurückzuführen, so auffallend tritt uns seine Nordwand wie durch eine Verwerfung abgeschnitten entgegen. Doch habe ich keinen thatsächlichen Grund, eine solche tektonische Erscheinung anzunehmen, welche die enorme Mächtigkeit dieses Horizontes durch theilweise Wiederholung erklären würde.

Weiter westlich verlaufen in etwa SSO—NNW-Richtung noch zwei scharfe Bergketten, die bei Stazzano schroff an die Thalebene

herantreten und hier auf steiler Höhe den gewaltigen Bau des Seminario Leone XIII. tragen.

Gegen oben gehen die Sandsteinbänke nach stellenweise mergeligen Einschaltungen allmählich in einen grauen, sandigen Tegel über, der schon am Monte Antico — in der Fortsetzung der Costa Capanna — zu Tage tritt und an dem Nordabhange dieses Berges, durch einige tiefe Wassergerinne aufgeschlossen, Conchylienschalen lieferte. Wenn wir den Abhang hinabsteigen und jenseits der von Stazzano gegen Vargo führenden Strasse in den Weinbergen das Profil weiter verfolgen, wird der Tegel reiner, plastischer, er nimmt eine hellgraue Färbung an, und die fossilen Reste von Gastropoden, Scaphopoden und Bivalven finden sich vom Regen ausgewaschen in den Abzugsgräben in Menge.

Es folgt nun ein wild zerrissenes Relief, das einige kleine, theilweise periodische Wasserläufe aus dem weichen Materiale herausgearbeitet haben, ein System enger Schluchten und steiler Kämme, denen der Volksmund nach einem kleinen Gehöfte — wie man mir erklärte — den Namen Bocca d'Asino gegeben hat. Die steilen, durch Erosion und Rutschungen an vielen Stellen entblössten Abhänge schliessen den undeutlich gebankten Tegel bis in eine beträchtliche Tiefe auf, und ihnen ist es zu verdanken, dass diese Oertlichkeit eine der reichsten Fundstätten im marinen Neogen Italiens geworden ist. Es war nur das in verhältnismässig kurzer Zeit gesammelte Material, das mir zur Zusammenstellung der im Nachfolgenden gegebenen Fossilliste vorlag und doch 238 Arten von Gastropoden, Scaphopoden und Lamellibranchiaten lieferte, deren Zahl sich nach meinem Ermessen bei umfangreicherer Ausbeutung gewiss um ein Beträchtliches erhöhen liesse.

Die Schichtung ist durch das von Regengüssen herabgeschwemmte Material stark verwischt, aber es lässt sich doch an einigen Punkten ein leichtes Nordfallen (15—20°) constatiren, insbesondere dort, wo sich Zwischenlagen von Serpentingeröllen und Sanden einschalten. Vorzugsweise in dem engen Thale des Rio della Bocca d'Asino und in dessen linker Nebenschlucht treten inmitten des plastischen Tegels Lagen von groben Geröllen — vorherrschend von Serpentin — auf, die, soweit ich erkennen konnte, über eine ziemliche horizontale Ausdehnung verbreitet sind. Doch lassen sich, wie es die Nachgiebigkeit des Materiales mit sich bringt, keine genauen Grenzen ziehen; Tegel und Gerölle sind wie durcheinander gemengt.

Diese Erscheinung fiel schon L. Pareto auf, der die Menge der in diesen groben Detritusmassen vorkommenden Fossilreste hervorhob [1]), ohne aber eine Deutung zu versuchen, während Ch. Mayer sie „eher auf einen unterseeischen Serpentinkegel, als auf die Mündung eines Flusses" zurückführen möchte [2]). Aber selbst für den Fall, dass der genannte Forscher mit diesem „Serpentinkegel" nur eine hervorragende Klippe des Grundgebirges bezeichnen wollte, lässt sich seine Deutung nicht mit den gegebenen Thatsachen in Einklang bringen.

---

[1]) Bull. soc. géol. France. 2. sér., tom. XXII, pag. 238.

[2]) Bull. soc. géol. France. 3. sér., tom. V, pag. 292.

Denn auf einem so tiefen und ruhigen Meeresboden, wie ihn die für die Entwickelung der hier herrschenden Pleurotomenfauna erforderlichen Standortsverhältnisse bedingen, kann kein so grobes Sediment zur Ablagerung gelangen, ohne dass die Lebensbedingungen gänzlich umgestaltet würden. Von einer Veränderung der hier ständigen Fauna, die damit nothwendiger Weise Hand in Hand gehen müsste, ist aber nichts zu bemerken. Es ist also die Annahme einer — natürlich bis in die Region der Brandung reichenden — Klippe keineswegs in den thatsächlichen Verhältnissen begründet.

Die schon von Pareto angeführte Thatsache des Vorherrschens der Fossilien in den Gerölle führenden Lagen war es, die mir den Weg wies, einen diesbezüglichen Erklärungsversuch zu unternehmen, der, wie ich im Folgenden zu zeigen gedenke, vielleicht etwas mehr als Wahrscheinlichkeit für sich in Anspruch nehmen darf.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich ausdrücklich auf die Verwirrung hinweisen, welche in den bei der Bestimmung miocäner Mollusken gebräuchlichen Tafelwerken herrscht, und welche theils durch unrichtige Uebernahme älterer Namen, theils durch übergenaue Unterscheidung von Species ohne Rücksichtnahme auf Varietäten entstanden ist.

Es ist hier nicht der Ort, auf die selbst bei wichtigen Leitfossilien sich zeigenden Ungenauigkeiten näher einzugehen, die freilich die bedauerlichsten Irrthümer verschulden müssen.

Ich habe mich bei der Bearbeitung des Materiales — um einer Ueberfülle von Species auszuweichen — soweit es mir möglich war, an die von M. Hoernes, Brocchi, Michelotti, Basterot u. a. eingeführte Nomenclatur gehalten und erst, wenn ich damit nicht mein Auskommen fand — wie besonders bei den Pleurotomen — das grosse Werk von Bellardi-Sacco zuhilfe genommen.

Verzeichnis der in dem Tegel der Localität Bocca d'Asino vorkommenden Mollusken.

h, hh, hhh verschiedene Grade von Häufigkeit, * bedeutet, dass die Exemplare deutliche mechanische Einwirkung erkennen lassen.

Lamellibranchiata.

Pecten scabrellus Lam. *
„ *Besseri Andr.* *
Chlamys tauroperstriata Sacco *
„ *gloria maris Dub.* *
Spondylus sp. *
Anomia costata Brocc.
Ostrea digitalina Dub. *
„ *Boblayi Desh.* *
Nucula nucleus Linn.
„ *Mayeri Hoern.*
Arca diluvii Lam. h
„ *Turonica Duj.*

Arca Fichteli Desh. * [1])
„ *sp.*
Pectunculus pilosus Linn. *
Chama gryphina Lam. *
„ *papyracea Desh.*
Cardita Jouanneti Bast. *
Lucina columbella Lam.
„ *globulosa Desh.* *
Cardium hians Brocc. *
„ *discrepans Lam.* *
„ *sp.*
Venus plicata Gmel. *
„ *Basteroti Desh.*
„ *cincta Eichw.*
„ *Aglaurae Brong.* *
Cytherea Pedemontana Ag. *
Corbula carinata Duj.
„ *gibba Olivi.*

Scaphopoda.

Dentalium Bouei Desh. hh
„ *Badense Partsch.* hh
„ *inaequale Bronn.*
„ *gadus Mont.*

Gastropoda.

Turbo sp. *
Trochus patulus Brocc. hh
Xenophora testigera Bronn.
Calyptraea chinensis Linn.
Natica redempta Micht. hh
„ *Josephinia Risso.* h
„ *millepunctata Lam.* hh
„ *helicina Brocc.* hh
Scalaria lamellosa Brocc.
„ *geniculata Bell.*
Turritella varicosa Brocc. h
„ *Archimedis Brong.* *
„ *bicarinata Eichw.* *
„ *imbricataria Brocc.*
„ *subangulata Brocc.* *
„ *vermicularis Brocc.* *
„ *tricarinata Brocc.* hh
„ *triplicata Brocc.* *
„ *cochleata Brocc.*

[1]) Ich glaube, die mir vorliegenden Bruchstücke mit Sicherheit auf diese Art zurückführen zu können, die auch an anderen Localitäten in Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe auftritt, z. B. bei Largileyre à Salles, Gironde (Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums).

Turritella turris Bast.
Vermetus arenarius Linn. *
" *intortus Lam.* *
Turbonilla lactea Linn.
Melania buccinella Bon.
Cerithium lignitarum Eichw. *
" *minutum Serr.* *
" *Bronni Partsch.*
" *doliolum Brocc.*
" *dertonense May.*
Chenopus pes pelicani Phil.
Strombus sp.
Cassidaria echinophora Lam.
Cassis mammillaris Grat. *
" *crumea Lam.*
Dolium cf. subfasciatum Sacco.
Triton corrugatum Lam.
" *Apenninicum Sassi.* h
" *Tarbellianum Grat.* *
Ranella marginata Brong. hhh
" *reticularis Desh.*
Columbella nassoides Bell.
" *scripta Bell.*
" *semicaudata Bon.* h
" *thiara Brocc.* h
" *carinata Bon.* hh
" *compta Bronn.*
" *subulata Bell.*
" *neglecta Bell.*
Buccinum Brugadinum Grat. *
Phos polygonus Brocc. h
" *connectens Bell.*
Cyllenia ancillariaeformis Grat. hh
" *terebrina Bell.*
Nassa prismatica Brocc. h
" *gibba Brocc.*
" *cf. turbinata Bell.*
" *Pareti May.*
" *cf. laxesulcata Bell.*
" *Pereirae Bell.*
" *cf. notanda Bell.*
" *incrassata Mull.*
" *cf. ventrosa Bell.*
" *pseudoclathrata Micht.*
" *turrita Bors.*
" *Bonelli Sism.*
" *tumida Eichw.*
" *obliquata Brocc.*
" *tornata Dod.*
" *mutabilis Linn.* h

Nassa pulchra d'Ang. h
„ *coarctata Eichw.* hh
„ *dertonensis Bell.*
„ *Hoernesi May.*
„ *solidula Bell.*
„ *transitans Bell.*
„ *Albuianensis Bell.*
Murex vindobonensis Hoern.
„ *horridus Brocc.*
„ *sublavatus Bast.* h
„ *erinaceus Linn.*
„ *craticulatus Brocc.*
„ *fistulosus Bronn.*
„ *productus Bell.*
„ *Renieri Micht.*
„ *dertonensis May.*
„ *Partschi Hoern.*
Fusus crispus Bors. h
„ *semirugosus Bell. et Micht.*
„ *intermedius Micht.* h
„ *corneus Linn.*
„ *clavatus Brocc.*
„ *Klipsteini Micht.* hh
„ *virgineus Grat.*
Chrysodomus cinguliferus Jan.
Fasciolaria Tarbelliana Grat.
Pyrula rusticula Bast *
„ *condita Brong.* *
Marginella Deshayesi Micht. h
Mitra paucicostata Bell.
„ *goniophora Bell.*
„ *Bronni Micht.*
„ *scrobiculata Brocc.*
„ *fusiformis Brocc.*
„ *cupressina Brocc.* h
„ *aperta Bell.*
„ *Michelotti Hoern.*
„ *pyramidella Brocc.* h
„ *exornata Bell.*
„ *recticostata Bell.*
Voluta rarispina Bell.
Ancillaria obsoleta Brocc.
„ *glandiformis Lam.* hhh
Oliva clavula Lam.
Cancellaria Bellardii Micht.
„ *callosa Partsch.*
„ *lyrata Brocc.*
„ *Bonelli Bell.*
„ *cancellata Lam.*
„ *ampullacea Micht.*

Cancellaria Doderleini May.
„ *Barjonae Da Cost.*
„ *varicosa Brocc.*
„ *serrata Bronn.*
Terebra acuminata Bors.
„ *fuscata Brocc.* *
„ *costulata Bors.*
„ *Farinesi Font.*
„ *terebrina Bon.*
„ *reticularis Pecch.*
„ *spinulosa Dod.*
Pusionella pedemontana Sacco.
Pleurotoma Jouanneti Desm. h
„ *dimidiata Brocc.* hh
„ *Lamarcki Bell.* h
„ *avia Bell.*
„ *Allionii Bell.* hh
„ *Pareti May.*
„ *semimarginata Lam.* h
„ *granulato-cincta Münst.* h
„ *ramosa Bast.* hh
„ *cataphracta Brocc.* hh
„ *bracteata Brocc.* hh
„ *Schreibersi Hoern.*
„ *trifasciata Hoern.*
„ *Jani Bell.*
„ *incerta Bell.* h
„ *rotata Brocc.* hh
„ *rotulata Bon.* h
„ *contigua Brocc.* h
„ *spiralis Serr.* h
„ *gradata Defr.* h
„ *ditissima May.*
„ *ordita Bell.*
„ *pustulata Brocc.* hh
„ *calcarae Bell.*
„ *turbinata Bell.* h
„ *Sotterii Micht.*
„ *Curionii Micht.*
„ *incrassata* Duj.
„ *turricula Brocc.* h
„ *Mercatii Bell.*
„ *Stazzanensis Bell.*
„ *spinosa Grat.*
„ *Copii Bell.* h
„ *excavata Bell.*
„ *Coquandi Bell.*
„ *pinguis Bell.*
„ *modiola Jan.*
„ *intermedia Bronn.*

Pleurotoma turgidula Bell.
" *Kossuthi Bell.*
" *cf. Agassizi Bell.*
" *ornata Defr.*
" *coronata Münst.*
" *cf. recticosta Bell.*
" *consularis May.*
" *Geslini Desm.*
" *praecedens Bell.*
" *proavia Bell.*
" *rustica Brocc.*
" *cf. inornata Bell.*
" *intersecta Dod.*
" *tuberculata Pusch.*
" *asperulata Lam.*
" *Reevei Bell.*
Conus cf. laeviponderosus Sacco.
" *Eschewegi Da Cost.* *
" *betulinoides Lam.* *
" *cf. olivaeformis R. Hoern.* *
" *fuscocingulatus Bronn.*
" *Puschii Micht.* *
" *antediluvianus Brug.* h
" *Dujardini Desh.* *
" *Brezinae R. Hoern.*
" *Berghausi Micht.* h *
" *Karreri Hoern. et Auing.* *
" *elatus Micht.* *
" *antiquus Brocc.*
" *raristriatus Bell.*
" *ventricosus Bronn.* *
" *hungaricus R. Hoern.*
" *Mojsvari R. Hoern.*
Bulla lignaria Linn. *
" *Brocchi Micht.*

Ausserdem finden sich zahlreiche Arten von Anthozoen, besonders der Gattungen *Flabellum*, *Trochocyathus*, *Stephanophyllia*, *Desmophyllum*, *Heliastraea*, *Dendrophyllia* und *Isis*, Rhizopoden in grosser Menge und abgerollte Brocken von Lithothamnienkalk.

Diese reiche Fauna stellt sich uns in ihrer Gesammtheit betrachtet als ein beiläufiges Aequivalent der Lapugyer Fauna dar. Wir haben die Vertreter einer ausgesprochenen Pleurotomenfauna, also Bewohner einer mindestens 100 Faden betragenden Tiefe, und daneben treten zahlreiche Arten auf, die für eine Strandfacies charakteristisch sind.

Aber diese Faunenmischung scheint wenigstens nach meiner Ueberzeugung eine nicht primäre zu sein, wie sich aus folgenden Thatsachen entnehmen lässt.

Ich habe schon im Vorhergehenden auf die merkwürdige stellenweise Einstreuung von Schotter und Geröllen in die Tegelbänke hingewiesen. Diese auffällige facielle Erscheinung brachte mich nun auf die Vermuthung, dass wir es hier vielleicht mit einer secundären Mengung zweier verschiedener Faunen zu thun haben. Und ich glaube mich in dieser Erkenntnis nicht geirrt zu haben.

In der vorhergehenden Liste sind alle jene Arten mit einem Sternchen bezeichnet, welche durch Bruch, Abrollung oder einen anderen mechanischen Einfluss lädirt sind und auch in ihrer blassen Färbung und in dem opaken, mehr kreidigen Aussehen der Schale von den mattglänzenden, oft chalcedonartig durchscheinenden, lichtgefärbten Gehäusen der Mehrzahl der Species abstechen. Stellen wir diese Formen zusammen, so ergeben sie folgende typische Strand- oder Seichtwasserfauna:

Pecten scabrellus Lam.
„ *Besseri Andr.*
Chlamys tauroperstriata Sacco.
„ *gloria maris Dub.*
Spondylus sp.
Ostrea digitalina Dub.
„ *Boblayi Desh.*
Arca Fichteli Desh.
Pectunculus pilosus Linn.
Chama gryphina Lam.
„ *papyracea Desh.*
Cardita Jouanneti Bast.
Lucina globulosa Desh.
Cardium hians Brocc.
„ *discrepans Lam.*
Venus plicata Gmel.
„ *Aglaurae Brong.*
Cytherea Pedemontana Ag.
Turbo sp.
Turritella Archimedis Brong.
„ *bicarinata Eichw.*
„ *subangulata Brocc.*
„ *vermicularis Brocc.*
„ *triplicata Brocc.*
Vermetus arenarius Linn.
„ *intortus Lam.*
Cerithium lignitarum Eichw.
„ *minutum Serr.*
Cassis mammillaris Grat.
Triton Tarbellianum Grat.
Buccinum Brugadinum Grat.
Pyrula rusticula Bast.
„ *condita Brong.*
Terebra fuscata Brocc.
Conus Eschewegi Da Cost.

Conus betulinoides Lam.
„ *cf. olivaeformis R. Hoern.*
„ *Puschii Micht.*
„ *Dujardini Desh.*
„ *Berghausi Micht.*
„ *Karreri Hoern. et Auing.*
„ *elatus Micht.*
„ *ventricosus Bronn.*
Bulla lignaria Linn.

Weiters erkennen wir, dass alle diese Arten nur in sehr beschränkter Individuenzahl, meistens vereinzelt, vorkommen. Daraus ergibt sich die erste Thatsache: Die der Facies fremden (heteropischen) Arten treten vereinzelt auf und sind lädirt.

Wenn wir dann eine *Ostrea* von einer ca. 20 *mm* messenden Schalendicke, die mächtigen Klappen des *Pectunculus pilosus*, der *Cytherea pedemontana*, der *Cardita Jouanneti* und anderer grosser Lamellibranchiata, das Gehäuse der *Terebra fuscata* stets und die grossen Turritellen meistens zerbrochen finden und an anderen dieser bezeichneten Molluskenschalen deutliche Abrollung constatiren können, während die zartesten Gehäuse der reich verzierten Canaliferen, besonders der Pleurotomen, die Stacheln mancher *Murex*-Art, die papierdünnen Schalen kleiner Bivalven (*Nucula*, *Corbula* u. a.) und die so zerbrechlichen Dentalien in einem selbst für eine Tegelfacies selten guten Erhaltungszustande auftreten, dann ist wohl der Schluss gestattet, dass alle jene zuerst angeführten Fossilreste hier auf secundärer Stätte lagern. Und zwar liegt die Vermuthung nahe, dass sie mit den Geröllen, die ja auch ein fremdes Element bilden, in die Ablagerungen grösserer Tiefe gelangt sind.

Trennen wir nun die mit einem Sternchen versehenen Arten von den anderen, so haben wir zwei ganz verschiedene Faunen vor uns, von denen die eine unserem Badner Tegel entspricht, während sich die andere als ausgesprochene Seichtwasserfauna repräsentirt. Wir haben uns demnach wohl vorzustellen, dass sich an küstenfernen Punkten inmitten plastischer Tegel und an ufernahen Stellen, wo sich Gerölle und Sande ablagerten, zwei verschiedene Faunen entfaltet haben, und dass dann die Strandfauna mit dem Sedimente in grössere Tiefe transportirt wurde. Wie dies geschah, darüber können wir nur Vermuthungen anstellen.

Es ist möglich, dass die an einem höheren, küstennahen Punkte abgelagerten, grobkörnigen Sedimente, die unter dem Maximum des Neigungswinkels aufgehäuft waren, bei Niederwasser infolge des mangelnden Gegendruckes oder bei einer heftigeren Erderschütterung auf ihrer schlammigen Unterlage abglitten, und sich unter die Ablagerungen ruhigerer Tiefen mengten, oder dass sie bei einer negativen Verschiebung der Strandlinie in den Bereich der Brandung geriethen, von den Wogen von ihrer primären Lagerstätte losgerissen und durch das am Grunde zur Tiefe strömende Wasser, den Sog,

fortgeschleppt wurden. In beiden Fällen wurden natürlich die darin eingebetteten Fossilien von ihrer ursprünglichen Lagerstätte entfernt und in Faciesverhältnisse gebracht, die mit ihrer Lebensweise in Widerspruch stehen. Dass sie bei diesem gewaltsamen Transporte sehr zu Schaden kamen, ist selbstverständlich, wohingegen die im Tegel endogenen Arten gegen diese äusseren Angriffe geschützt waren.

Ob einer dieser Erklärungsversuche der hier entsprechende ist, das zu entscheiden, liegt ausser unserer Macht, und wir stehen hier wieder vor einer der vielen ungelösten Fragen, wie sie uns überall aufs Neue entgegentreten.

Nun verstehen wir aber den zwischen der Localität Bocca d'Asino und St. Agata bestehenden faunistischen Gegensatz, der darin zum Ausdrucke kommt, dass an letzterem Orte eine typische Badner Pleurotomenfauna ohne so zahlreiche eingestreute, exogene Arten auftritt, und wir können uns das Fehlen einer ausgesprochenen Strandbildung, wie sie fast allenthalben auf das Innigste mit der Tegelfacies verknüpft ist, in unserem Profile erklären. Denn wenn auch tief im Thale des Rio Sereigo ein grauer Mergel zutage tritt, und darüber ein grobkörniger Sandstein mit vielen Bruchstücken von Molluskenschalen und Nulliporenkalkbrocken liegt, der erst in die sandreichen Tegelbänke des Monte Antico übergeht, so kann ich mich nach meiner durch Augenschein gewonnenen Erkenntnis doch nicht dazu entschliessen, diese oberen Sandsteinbänke als eine unseren Leithakalkbildungen aequivalente Ablagerung anzusehen, sondern glaube, sie ihrem ganzen Habitus nach nur als ein Glied des mächtigen, unseren Grunder Schichten altersgleichen Sandsteinhorizontes ansprechen zu müssen.

Interessant wäre es nun, festzustellen, ob östlich von Sardigliano, wo die Schottereinlagerungen in dem Tegel verschwinden, insbesondere bei St. Agata Fossili, diese im Westen vernichtete Strandbildung nachzuweisen ist, ob also dort die für das Zustandekommen dieser eigenthümlichen Faunenmischung an der Bocca d'Asino massgebenden Vorbedingungen gefehlt haben.

Ich möchte nur noch auf das Auftreten von Gerölle- und Schotterlager mitten in Tiefseebildungen der heutigen Meere hinweisen. So fand das Schiff „Travailleur" an der Küste von Portugal und Spanien in einer Tiefe von 300—500 Faden grobe Detritusmassen mit einer ausgesprochenen Tiefseefauna, die sich wohl auch infolge ähnlicher Vorgänge, wie wir sie für die Gerölle im Tegel der Bocca d'Asino voraussetzen müssen, auf secundärer Lagerstätte befinden mögen [1]).

Nordöstlich von der letztgenannten Localität in der Fortsetzung unseres Profiles gegen den orographisch scharf hervortretenden Monte Rosso wird der Tegel sandreicher und geht schliesslich vollständig in unreine, lockere Sande über, die mit mergeligen Zwischenlagen wechseln. Aus diesem Horizonte konnte ich folgende Fossilien bestimmen:

[1]) Milne Edwards, Rapports sur la campagne de dragages du Travailleur dans la Mediterranée et dans l'Atlantique en 1881. (Assoc. Scient. de France, 22 Jan. 1882.)

Pecten cristatus Bronn.
Pectunculus pilosus Linn.
Venus multilamella Lam.
Corbula gibba Olivi.
Natica helicina Brocc.
Turritella turris Bast.
„ *subangulata Brocc.*
Cerithium minutum Serr.
„ *rubiginosum Eichw.*
„ *pictum Bast.*
Buccinum sp.
Pleurotoma cataphracta Brocc.
„ *dimidiata Brocc.*
Conus ponderosus Brocc.

Ausserdem kommen darin zahlreiche Arten von Foraminiferen und Anthozoen vor.

Es scheinen also diese obersten Schichten des Tortoniens hier die Rolle unserer oberen Leithakalkbildungen zu spielen.

Gegen oben nehmen die mergeligen Zwischenanlagen überhand, es treten darin Gypslinsen und Kalkbänke auf, die zwar in unserem Profile kaum nachzuweisen sind, aber weiter östlich einen streng innegehaltenen und gut ausgeprägten Horizont charakterisiren, der in volkswirtschaftlicher Beziehung eine gewisse Rolle spielt. Bei Sardigliano, Giusulana und weiter bei St. Agata Fossili und Mossabella gewinnen diese Gypslinsen eine ziemliche Mächtigkeit und werden mit den kalkigen Zwischenlagen in vielen Steinbrüchen ausgebeutet. Im engsten, ursächlichen Zusammenhange mit diesen Vorkommnissen stehen schwefelhältige Quellen, die an verschiedenen Stellen zutage treten, und deren ich noch zu gedenken beabsichtige.

Dieser in seiner Mächtigkeit nicht besonders bedeutende Horizont — er erreicht an anderen Orten vielleicht 100 *m* im Maximum — ist der beständigste in der ganzen neogenen, ja in der ganzen tertiären Schichtreihe der italienischen Halbinsel. Von Sicilien bis in die südwestliche Ecke des Beckens von Piemont lässt er sich an unzähligen Punkten in gleich typischer Entwickelung verfolgen und bietet einen sicheren und leicht erkennbaren Markstein bei der Gliederung des marinen Neogens. Nach S. von Bosniasky[1]) behauptet er, an vielen Orten mit Schwefelvorkommnissen verbunden, seine Lage unmittelbar über dem Tortoniano in Sicilien, Calabrien, in der Romagna, den Marche und in Toskana, und am Nordfusse des Apennin und im Berglande des Montferrat finden wir ihn in der nämlichen Ausbildung wieder.

Im Hangenden der Mergel und Gypse folgt in unserem Profile eine circa 100 *m* mächtige Ablagerung grober Gerölle und Conglomerate, die unfern der Villa Monte Rosso, in steilen Wänden ansteigend, den Gipfel des Monte Rosso bilden. Diese gewaltige Masse

[1]) S. de Bosniasky, La formazione gessoso-solfifera e il secondo piano mediterraneo in Italia. Soc. Toscana di Scienz. Nat. 14. nov. 1880.

widerstandsfähigen Materiales tritt im Relief scharf hervor, und wer je den Weg von Serravalle nach St. Agata über das Gebirge zurückgelegt hat, dem wird gewiss das durch sie bedingte landschaftliche Gepräge aufgefallen sein. Hier im Osten gewinnen nämlich diese Geröllmassen eine ganz ausserordentliche Mächtigkeit, wie sie überhaupt auf den südöstlichen Theil der Tertiärmulde beschränkt sind und gegen Westen nur mehr in einzelnen Flecken auftreten, die dann bei S. Cristoforo vollständig verloren gehen. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass diese Bildung auf die durch das steile Einfallen der tertiären Schichten bedingte Nähe des Grundgebirges im Osten zurückzuführen ist, wohingegen im Westen der Apennin weiter zurücktritt, und die Zone der känozoischen Ablagerungen infolge des äusserst flachen, muldenförmigen Baues eine ganz ausserordentliche Breite erlangt. Auch das Material, Urgestein, Serpentin, flyschartiger Sandstein und dolomitische Kalke, weist schon auf die Herkunft dieser Massen aus dem Apennin hin.

Von einer Sonderung nach der Grösse der einzelnen Rollstücke konnte ich nichts bemerken. Es liegen oft ein paar Cubikmeter grosse Blöcke mitten in kleineren Geröllen, und gegen oben nehmen besonders grobe Sande in ganz hervorragendem Maasse an der Bildung dieses undeutlich gebankten Schichtgliedes Antheil.

Durch einen weit vorgeschrittenen Oxydationsprocess ist seine Färbung eine lebhaft rostrothe und sticht im landschaftlichen Bilde von dem Grün des Bestandes von Kastanien, Eichen und Robinien, der die Villa Monte Rosso umgibt, scharf ab. Ihr verdankt der Berg seinen Namen.

In 30—40 *m* hohen, senkrechten Wänden erhebt sich sein Gipfel über die Sande und Mergel der Basis und bildet in unserem Profile den zweithöchsten Punkt (432 *m*). Wo die Atmosphärilien von keiner Vegetationsdecke gehemmt ihren zerstörenden Angriff ausüben konnten, da bedeckt ein grellrostrother, etwas thoniger Sand die Oberfläche, der besonders am nördlichen Abhange des Berges gegen Cassano Spinola eine ausgedehnte Verbreitung besitzt. Aber nicht nur hier, überall, wo die Conglomerate und Gerölle zutage liegen, stellt sich das nämliche Zersetzungsproduct ein, das öde, unfruchtbare Höhenrücken über weite Strecken bildet und bei heftigen Regengüssen von den fliessenden Wässern in tiefere Mulden zusammengeschwemmt wird. Es ist ein trauriger Anblick, den diese von zahllosen Wassergerinnen zerschnittenen Höhen gewähren, auf denen kaum ein paar kümmerliche Sträucher die nothwendigen Vegetationsbedingungen finden können.

Von Fossilien fand ich an Geröllstücken aufsitzend grosse Austernschalen, die meines Erachtens hier auf secundärer Lagerstätte ruhen. Ob diese Geröllmassen eine dem Belvederschotter analoge Bildung sind, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, aber wahrscheinlich; gewiss jedoch ist, dass wir ihre Bildung als eine Folge des Rückzuges des Miocänmeeres und mancher damit in engstem Zusammenhange stehender tektonischer Veränderungen des Hinterlandes zu betrachten haben. Er ist das letzte Glied der so überaus

mächtigen und mannigfachen Serie von marinen Miocänbildungen, die wir soeben durchwandert haben.

Den gesammten über dem tortonischen Tegel und Sande liegenden Schichtcomplex von Sanden, Gypsmergeln und Geröllen aber können wir als ein Aequivalent unserer sarmatischen Stufe und der Congerienschichten ansehen, denn abgesehen von den Lagerungsverhältnissen treten in demselben Horizonte an verschiedenen Localitäten Vertreter einer typischen Brackwasserfauna wie *Adacna, Dreissena, Melania, Melanopsis, Hydrobia, Cyrena, Neritodonta* auf, und wir können also auch hier den allgemeinen Rückzug des jüngeren miocänen Mediterranmeeres constatiren, bevor es neuerdings mit dem Beginne der Pliocänzeit in einer örtlich weit verbreiteten Transgression vordringt und in den Mergeln des Piacentino und den Sanden des Astiano seine reiche, so auffällig veränderte Meeresfauna begräbt. Und diese gewaltige Schwankung der Strandlinie in negativem Sinne, die zwischen der Miocän- und Pliocänzeit platzgegriffen hat, ist durch diesen höchsten Horizont, der eine theilweise Aussüssung des Beckens anzeigt, allenthalben auf das Schärfste präcisirt, und mit ihr die obere Grenze des Miocäns mit einer Genauigkeit gegeben, die wir an der Basis bei der Abgrenzung gegen das Oligocän leider noch immer vermissen.

Ich kann es bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, ein Phänomen zu erwähnen, das gerade zur Zeit meiner Anwesenheit in dieser Gegend viel Aufsehen machte und die abergläubige Bevölkerung in Furcht und Schrecken versetzte. Zu Spineto, einem kleinen Orte in der Nähe von Villalvernia, befindet sich ein Hausbrunnen, der in den letzten Tagen des Monates August eine ganz eigenthümliche Erscheinung zeigte. Um Mitternacht begann es in seiner Tiefe mit grossem Geräusche zu brodeln, das Wasser trübte sich, und ein weisser, im Dunkeln schwach leuchtender Nebel erhob sich über den Brunnenrand. Dies dauerte circa 30 Minuten, dann wurde es wieder ruhig. Diese Erscheinung wiederholte sich nun jede Nacht um dieselbe Stunde. Das Wasser des Brunnens ist frisch und trinkbar und bewahrte auch während des Aufwallens seine Temperatur. Diese Angaben wurden mir von verlässlichen Personen gemacht, welche das Phänomen zur Nachtzeit beobachteten.

Die Kunde hievon verbreitete sich in der ganzen Gegend, und es mangelte durchaus nicht an den abenteuerlichsten Deutungen, nach denen ein fabelhaftes Thier, ja der Teufel selbst, in der Tiefe des Brunnens sein Wesen treiben sollte.

Mir lag natürlich daran, diesen pozzo bollente, wie er allgemein genannt wurde, kennen zu lernen, um dem räthselhaften Vorgange auf den Grund zu kommen, und ich war mit Herrn Ingenieur E. Mainini aus Serravalle schon auf dem Wege nach Spineto, als wir erfuhren, dass in St. Agata ein Brunnen dieselbe Erscheinung zeige, den wir denn auch aufsuchten. Er befindet sich im Hofe des Oekonomiegebäudes des Herrn Advocaten E. Bellingeri. Seine Tiefe beträgt etwa 10 *m*; das Wasser steht bis circa 5 *m* unter der Oberfläche. Das Aufwallen dieses Brunnens geschieht in ungleichen Intervallen und ist auch in seiner Dauer nicht beschränkt.

Das Wasser wird dabei röthlich, — blutig wie die Leute sagten. Ein Trunk überzeugte mich sofort von seinem hepatischen Geschmack, und eine flüchtige geologische Untersuchung der nächsten Umgebung liess mich erkennen, dass der Untergrund von den im Vorhergehenden erwähnten gypsführenden Mergeln gebildet wird, und es lässt sich meines Erachtens das Aufwallen des Wassers auf das Aufsteigen von Gasblasen — vermuthlich von Schwefelwasserstoff — zurückführen, die sich in dem rothen, thonigen Schlamme des Bodens — einem Zersetzungsproducte der hier weit verbreiteten rothen Gerölle und Sandmassen — ansammeln und von Zeit zu Zeit den Druck der Wassersäule zu überwinden imstande sind. Dabei wird durch das Aufwühlen des Grundes die Trübung herbeigeführt. Die Periodicität dieser Erscheinung in dem Brunnen von Spineto scheint mir — falls sie überhaupt Thatsache ist — auf Zufall zu beruhen.

Einige schwefelhaltige Quellen, die in derselben Zone zutage treten, z. B. die reiche zwischen Cassano Spinola und Sardigliano gelegene, werden zu Heilzwecken verwendet und scheinen in engstem Zusammenhange mit den überall auftretenden Gypslinsen zu stehen.

Einige interessante, von dem Profile von Serravalle abweichende Einzelheiten und eine überaus bedeutsame Ergänzung der daselbst verfolgten, an der Basis aber lückenhaften Schichtfolge des marinen Miocäns bietet die nächste Umgebung von Acqui. Den Ruf, welchen dieser Ort als Curort schon unter den Römern als Aquae Statiellae genoss, verdankt er den heissen Schwefelquellen, die in der Stadt selbst und südlich davon am rechten Ufer der Bormida zutage treten. Die Stärke der Quellen, ihre hohe Temperatur (40—75° C.) und ihre chemische Zusammensetzung — sie enthalten vorwiegend Schwefelcalcium, Chlornatrium, Chlorcalcium und Kieselsäure — machen den Ort zu einem der besuchtesten Bäder Oberitaliens. Es wird zumeist der aus zersetztem Mergel und dem Mineralniederschlage der Quellen gebildete Schlamm zu Heilzwecken verwendet.

Aber abgesehen von den thermalen Erscheinungen verdient die Localität ein ganz besonderes Interesse, denn an ihr zeigt sich in typischer Weise die stets noch geleugnete Ueberlagerung der Bildungen der ersten Mediterranstufe durch die der zweiten. Dabei sind besonders die tieferen Glieder durch einen Fossilreichthum ausgezeichnet, der jeden Zweifel an der Altersverschiedenheit der einzelnen stratigraphischen Horizonte ausschliesst, und die einfachen, allenthalben in mächtigen Aufschlüssen zutage tretenden Lagerungsverhältnisse machen das zu besprechende Profil (vergl. Fig. 2, pag. 159) zu einem wirklich classischen Normalprofil für das marine Miocän des Mediterranbeckens.

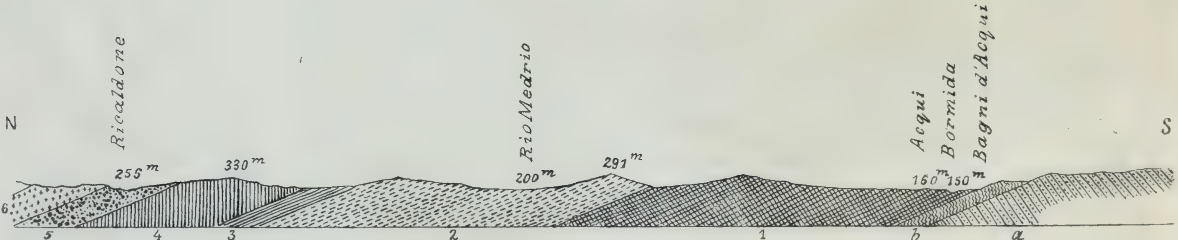
Ich kann mich bei seiner Besprechung umso kürzer fassen, als die an der Basis liegenden Schichten von G. Trabucco[1]) zum Gegenstande einer eingehenden Monographie gemacht wurden, und

[1]) G. Trabucco, Sulla vera posizione del Calcare di Acqui. Firenze 1891.

Fig. 2.

Profil von Acqui.

Maßstab: 1:50.000.



Zeichen-Erklärung:

a = Mergel und Sande.
b = Calcare d'Acqui (Eggenburger Schichten).
1 = Mergel (Schlier).
2 = Sande und Sandstein (Schichten von Grund).
3 = Tegel und Sande (Baden, Gainfahrn).
4 = Gypsführende Schichten } Sarmatische Stufe und
5 = Schotter und Sande } Congerienschichten.
6 = Mergel.

die höheren sich in gleicher Ausbildung wie bei Serravalle wiederholen.

Als tiefstes Glied tritt auch hier ein fossilleerer Horizont von schmutzig-grünem Mergel auf. Er geht gegen oben in sandreiche Geröll- und Conglomeratbänke über, in denen Serpentin und Quarzit vorherrschen. Diese sind meines Erachtens den früher erwähnten analogen Bildungen vieler anderer Localitäten des piemontesischen Tertiärs altersgleich und dürften mit Sicherheit an die Basis des Miocäns zu stellen sein. Hierher rechne ich auch den dünnbankigen, grauen Mergel, der südlich vom „Stabilimento dei Bagni di Acqui" in dem engen, tief eingeschnittenen Thale des Rio Ravanasco zutage tritt und, nach den oberflächlichen, wohl stark verwitterten Partien zu urtheilen, keine makroskopischen Fossilreste enthält. Das Fallen der Schichten ist gegen N gerichtet und beträgt etwa 20°.

Diese Mergel werden gegen oben sandreicher und gehen unmittelbar am Badeetablissement in eine vielleicht 20 *m* mächtige Nulliporenkalkbank über Diese ist im Relief sehr deutlich ausgeprägt, denn ihrem Streichen folgt der steile Nordabhang des hier bis an das Bett der Bormida herantretenden Bergzuges, und die leicht zerstörbaren Mergelbänke, welche im Hangenden in concordanter Lagerung folgen, tragen noch dazu bei, das orographische Bild als eine directe Folge des geologischen Baues zu kennzeichnen.

Die Kalkbank ist in einem Steinbruche in einer ca. 10 *m* hohen Wand aufgeschlossen und stellt sich uns als ein gewachsener Lithothamnienkalk dar, der von einem der Hauptsache nach aus Bryozoenästchen und Foraminiferenschälchen gebildetem Gemenge erfüllt und durch ein kalkiges Cement zu einer äusserst dichten, ziemlich homogenen Masse zusammengekittet ist.

Von fossilen Resten finden sich darin der Hauptsache nach grosse Pecten in oft vortrefflicher Erhaltung und Zähne von Selachiern. Sie wurden von G. Trabucco in der oben erwähnten Arbeit einem eingehenden Studium unterzogen, das uns den calcare di Acqui als eine Bildung mittlerer, etwa 30 – 70 *m* betragender Tiefe und als ein Zeitäquivalent der Eggenburgerschichten des ausseralpinen Wienerbeckens anzusehen lehrt.

Der Vollständigkeit halber lasse ich im Nachstehenden die von dem genannten Forscher gegebene Fossilliste dieses Horizontes folgen:

Carcharodon megalodon Ag.
Odontaspis cuspidata Ag.
„ *contortidens Ag.*
Oxyrhina hastalis Ag.
Hemipristis serra Ag.
Chrysophrys cincta Ag.
Balanus productus Micht.
Teredo Norvegica Spengl.
Lucina pecten Lam.
Pecten Holgeri Gein.
„ *solarium Lam.*
„ *burdigalensis Lam.*

Pecten Haueri Micht.
„ *Malvinae Dub.*
„ *(Janira) revolutus Micht.*
Terebripora Archiaci Fisch.
Clypeaster sp.
Astraea sp.
Textilaria sp.
Clavulina sp.
Nodosaria sp.
Globigerina sp.
Hastigerina sp.
Truncatulina sp.
Amphistegina sp.
Operculina sp.
Gyroporella sp.
Lithothamnium racemus Aresch.

Ich habe schon in dem ersten Theile meiner Arbeit auf die Unzulässigkeit der für diesen Kalkstein von vielen Autoren gebrauchten Altersbezeichnung Aquitaniano hingewiesen, und folge der Meinung Trabuccos, der ihn der Langhischen Stufe zuzählt, wiewohl ich mich dessen weiteren Folgerungen von der Zusammenziehung von Aquitaniano, Langhiano und Elveziano inferiore unter der Bezeichnung Langhiano, soweit sie das Profil von Acqui betreffen, nicht vollinhaltlich anschliessen kann. Denn während der Nulliporenkalk von Acqui ohne allen Zweifel der älteren Mediterranstufe angehört, müssen wir die darüberfolgenden Mergel- und Sandsteinhorizonte, welche die directe Fortsetzung der bei Serravalle angetroffenen mittelmiocänen Schichtglieder sind, als unserer zweiten Mediterranstufe angehörig betrachten.

Die an dem rechten Ufer der Bormida zunächst über dem Kalksteine liegenden, mit einem etwa 20° betragenden Neigungswinkel gegen N fallenden Mergel sind von dem im Thale der Borbera angetroffenen Schliermergel weder petrographisch noch faunistisch zu unterscheiden. Sie zeigen dieselbe deutliche Bankung, denselben Wechsel von sandigen und kalkreicheren Lagen und den nämlichen Erhaltungszustand der fossilen Reste. Ihre Mächtigkeit ist bei dem auf eine nordsüdliche Erstreckung von mehr als 3 *km* sich gleichbleibenden Neigungswinkel mit 1000 *m* wohl nicht zu hoch veranschlagt. Die Stadt Acqui liegt ganz in dieser breiten, im Relief durch das weite Bormidathal und die nördlich gelegenen, niederen Bergzüge bezeichneten Zone, welche durch das senkrecht zur Streichungsrichtung verlaufende Thal des Rio Medrio auf eine weite Strecke aufgeschlossen ist.

Von Fossilien führt G. Trabucco aus diesen Mergeln an:

Squalidi
Lepas Capellinii Trab.
Aturia Aturi Bast.
„ *radiata Bell.*
Spirialis atlanta Koen.
Hyalaea sp.
Balantium pedemontanum May.
„ *sinuosum Bell.*

Balantium pulcherrimum May.
Vaginella Calandrellii Micht.
„ *Rzehaki Kittl.*
„ *Lapugiensis Kittl.*
Carinaria Pareti May.
„ *Hugardi Bell.*
Trochus sp.
Natica helicina Brocc.
„ *redempta Micht.*
Bulla Brocchi Micht.
Bullaea varicosa Ponzi.
Teredo navalis Linn.
Neaera Saracchii Trab.
Pholadomya sp.
Solenomya Doderleini May.
Lucina miocenica Micht.
„ *Agassizi Micht.*
„ *spinifera Montg.*
„ *Dicomani Mengh.*
Leda fragilis Chemn.
„ *Taramellii Trab.*
Anomia costata Brocc.
Placuna langhiana Trab.
Pecten Philippi Micht.
Ostraea neglecta Micht.
Schizaster sp.
Lunulites intermedia Micht.
Turbinolia sp.
Stephanophyllia elegans Bronn.
Nodosaria comata Bats.
„ *bacillum Defr.*
Uvigerina pigmaea d'Orb.
Globigerina bulloides d'Orb.
„ *bulloides var. triloba Reuss.*
„ *inflata d'Orb.*
„ *rubra d'Orb.*
„ *dubia Egger.*
„ *quadrilobata d'Orb.*
Orbulina universa d'Orb.
Pullenia obliquo-loculata d'Orb.
„ *sphaeroides d'Orb.*
Sphaeroidina austriaca d'Orb.
Pulvinulina Menardii d'Orb.
Filliti.
Nemertites sp.
Helminthoida sp.
Palaeodictyon tectiforme Sacco.

Die hervorragendsten Charakterzüge dieser Fauna, das Fehlen der Canaliferen, das Vorherrschen zartschaliger Bivalven, wie *Neaera*, *Leda* und mancher Lucinen, das massenhafte Auftreten von Pteropoden, die zahlreichen Arten von Tiefseeforaminiferen und die Einzelkorallen lassen diese Mergel als unzweifelhaftes Aequivalent des Schliers von Oberösterreich und Bayern erkennen, wie wir es auch in dem Profile von Serravalle nachweisen konnten.

Wenn wir von Acqui nordwärts durch das Thal Medrio wandern, so sehen wir beiläufig an der Stelle, wo der gegen Ricaldone führende Fahrweg von der Fahrstrasse abzweigt, den Mergel sandreicher werden und schliesslich in dieselben lichten Sandsteinbänke übergehen, die wir in so ungeheuerer Mächtigkeit in den Bergen östlich von Stazzano antrafen. Auch in diesem Profile ist ihre Entwicklung keine geringere, denn sie lassen sich hier auf eine horizontale Entfernung von etwa 2000 *m* verfolgen, und wir können ihre Gesammtmächtigkeit auf ca. 700 *m* schätzen. Die so ausgezeichnete Bankung und der Wechsel härterer und lockerer Schichten, die Menge von feinem organischen Detritus, den wir allenthalben in dem Gesteine antreffen, und der ungünstige Erhaltungszustand der fossilen Reste sind auch hier die bezeichnendsten Merkmale dieses so wohl charakterisirten Horizontes.

Von den Fossilien, die ich an wenigen Punkten zu sammeln in der Lage war, konnte ich bestimmen:

Lithothamnium sp.
Cidaris sp.
Pecten latissimus Brocc.
„ *scabrellus Lam.*
„ *Besseri Andr.*
Anomia costata Brocc.
Ostrea digitalina Dub.
„ *sp.*
Cardita Jouanneti Bast.
Lucina globulosa Desh.
„ *sp.*
Venus sp.
Turritella turris Bast.
„ *vermicularis Brocc.*
Cerithium lignitarum Eichw.
Balanus sp.
Lamna sp.

Ausserdem fand ich zahllose Aestchen von Bryozoen, welche manche Lagen ganz erfüllen, und kleine Korallenstöcke.

Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass wir dieses mächtige, eintönige Schichtglied, das eine directe Fortsetzung der bei Serravalle angetroffenen analogen Bildungen ist, als Aequivalent unserer Schichten von Grund und Niederkreuzstetten anzusehen haben. Die zahlreichen jüngeren Formen seiner leider noch nicht genügend bekannten Seichtwasserfauna bieten einen auffälligen Gegensatz zu den typischen Charakteren der ersten Mediterranstufe, welche uns in dem Nulliporenkalke von Acqui begegnet sind.

Die, wie wir gesehen haben, im O und dann wieder weiter im W in so gewaltiger Entwicklung auftretenden tortonischen Mergel und die damit in engstem Zusammenhange stehenden Bildungen der Strandfacies sind in diesem Profile auf eine ganz unbedeutende Zone reducirt, die an manchen Punkten vollständig verschwindet, so dass die gypsführenden Mergel des obersten Miocäns direct auf den Sanden vom Alter unserer Grunderschichten auflagern. Es erinnert das Zurücktreten dieses sonst so mächtigen marinen Tegels ganz an die im Profile von Castelnuovo d'Asti angetroffenen Verhältnisse. (Siehe ersten Theil dieser Abhandlung, Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1898, Bd. 48, pag. 418.) Wo aber diese Tegel in ihrer typischen Ausbildung zutage treten, da führen sie auch die so bezeichnende Canaliferenfauna.

Eine ganz ausserordentliche Entwickelung gewinnen in diesem Profile die brackischen Ablagerungen des obersten Miocäns. Die an der Basis auftretenden Gypse und Kalke nehmen hier eine gewaltige Zone ein, während die Mergel zurücktreten. Dieser ökonomisch so wichtige Horizont lässt sich bis unter die Ortschaft Ricaldone verfolgen, wo er von Sanden und Schotter von nur geringer Mächtigkeit und endlich von den mit diesen stets verbundenen spröden Mergeln überlagert wird. Alle diese Schichtglieder entsprechen auf das Genaueste den am Monte Rosso angetroffenen und als Aequivalente der sarmatischen Stufe und der Congerienschichten erkannten Bildungen. Fossilreste konnte ich darin in diesem Profile nirgends nachweisen.

Nördlich von Ricaldone breiten sich in einer ausgedehnten Zone die Tegel und Sande des Pliocäns in der allerorten sich gleichbleibenden reichen faunistischen Entwicklung aus.

Es wäre überflüssig, über den Wert der beiden besprochenen Profile in Hinsicht auf die Stratigraphie des unteren Neogens viele Worte zu verlieren.

Das Profil von Serravalle umfasst das mittlere und obere Miocän in reicher faunistischer Entwickelung und in seltener Vollständigkeit. Wir haben als tiefstes, durch eine individuenreiche, wenn auch artenarme und einförmige Fauna ausgezeichnetes Glied den Schlier im Borberathale, darüber den mächtigen Horizont von Sanden und Sandstein, das Altersäquivalent unserer Grunderschichten, über denen dann in ungemein fossilreicher Entwickelung der Badner Tegel mit den Sanden der Leithakalkbildungen und schliesslich die brackischen Schichten, die sarmatische und die pontische Stufe, folgen.

Bei Acqui liegen an der Basis graue Tegel, die mir keine makroskopischen Fossilreste lieferten und etwa als Aequivalente des Foraminiferentegels von Ketösmezö angesehen werden könnten, darüber folgt der Nulliporenkalk von Acqui, der die Fauna unserer Eggenburgerschichten führt, und dann die vollständige Serie der bei Serravalle angetroffenen Schichtglieder, der Schlier, die Schichten von Grund, der tortonische Tegel und die den Rückzug des Miocänmeeres anzeigende brackische Stufe.

Dieses letztere Profil ist in seiner Vollständigkeit und regelmässigen Ausbildung wohl eines der interessantesten in dem Gebiete mediterraner Neogenbildungen und das einzige mir bekannte, welches in so typischer Weise die Ueberlagerung einer sicher der ersten Mediterranstufe angehörigen Fauna durch unzweifelhafte Ablagerungen des jüngeren Mediterranmeeres erkennen lässt. Es ist ein glänzender Beweis für die Richtigkeit der von E. Suess für das Wiener Tertiärbecken aufgestellten Schichtfolge und für die Altersverschiedenheit der beiden älteren Mediterranstufen.

Es ist als gewiss anzusehen, dass ähnlich wie bei Acqui zahlreiche Profile in dem südlichen Theile des piemontesischen Tertiärbeckens dieselbe vollständige Schichtserie aufweisen werden, und es wäre nur zu wünschen, dass dieses Gebiet zum Gegenstande ausgedehnterer und eingehenderer Untersuchungen gemacht würde, die, wie zu erwarten ist, zahlreiche Ergänzungen und Erweiterungen meiner — der Natur der Sache nach — nicht genügend abgeschlossenen Studien ergeben werden.

Ein alpines Längsthal zur Tertiärzeit.

Von Karl Oestreich.

Mit einer Tafel (Nr. VI) und 3 Zinkotypien im Text.

Vorbemerkung.

Die vorliegende Studie verdankt ihre Entstehung einer Anregung von Herrn Professor Penck in Wien. Er war es, der eine bei dem Verfasser durch Wanderungen im Gebirge von frühester Jugend an, besonders aber durch die Vorlesungen seines ersten Lehrers, des Herrn Professor Fischer in Marburg, geweckte Neigung zu Thalstudien in die richtigen Bahnen lenkte.

Die Studie selbst ist die Frucht der Arbeit zweier Jahre.

Während des Sommers 1896 wurden die orientirenden Touren zur Kenntnis der orographischen und stratigraphischen Verhältnisse des gesammten Gebietes ausgeführt. Während der ganzen schneefreien Zeit des Jahres 1897 wurde, nach nunmehr erlangter Kenntnis der für diesen speciellen Fall nothwendigen Arbeitsmethode, die geologische Aufnahme der Tertiärablagerungen vorgenommen; dabei aber auch, soviel Zeit sich erübrigen liess, durch häufigen Besuch überragender Berge die Einsicht in die allgemeinen Verhältnisse des Gebirges erweitert.

Die Literatur für das bearbeitete Längsthal beschränkt sich eigentlich auf Stur's Abhandlung: „Ueber die neogenen Ablagerungen im Gebiete der Mürz und Mur in Obersteiermark“, die im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien im Jahre 1864 erschien. Stur's 1871 veröffentlichte Geologie der Steiermark gab nur eine Correctur seiner Ansichten über das genauere Alter der Tertiärablagerungen, verwies aber im übrigen auf die genannte Abhandlung.

Als Karten standen dem Verfasser die neuen Aufnahmskarten von Vacek:

Leoben und Bruck a. d. Mur (Zone 16, Col. XII),
Mürzzuschlag (Zone 15, Col. XIII),
Neunkirchen—Aspang (Zone 15, Col. XIV)

zu Gebote. Ausserdem copirte er sich Theile der Blätter:

Eisenerz—Wildalpe—Aflenz (Zone 15, Col. XII)

der neuen Aufnahme und

St. Michael (Zone 17, Col. IX),
Murau (Zone 17, Col. X),
Köflach—Voitsberg (Zone 17, Col. XII)

der alten Aufnahme.

Blatt: Judenburg (Zone 17, Col. XI)

endlich enthält ältere und neuere Aufnahmsresultate verschiedener Bearbeiter zusammen.

Die neogenen Bildungen sind auf diesen Blättern fast stets nur mit einem Farbenton ausgeschieden, so dass des Verfassers Arbeit im Punkte der kartographischen Gliederung eine durchaus originale war.

Von einer Discussion der Bemerkungen Stur's wurde abgesehen. Der Vergleich mit den folgenden Ausführungen wird ergeben, dass Stur's Anschauungen manchmal acceptirt, manchmal modificirt, manchmal fallen gelassen wurden, dass von Stur als tertiär angesprochene Bildungen eine andere Deutung erfuhren, dass seitdem, durch die jüngsten Aufnahmen oder die des Verfassers, neue Vorkommnisse entdeckt wurden. Zumal Vacek hat in dankenswerter Weise tertiäre Terrassen ausgeschieden; allerdings ist eine solche Ausscheidung nicht immer in dem Sinne zu verstehen, dass die betreffenden Terrassen auch jetzt noch wirkliche Tertiärablagerungen trügen.

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in einen directe Beobachtungen wiedergebenden und einen mehr theoretischen Theil. Innerhalb des ersteren wurde ausserdem noch, zur besseren Kenntnis des ganzen in Rede stehenden Gebietes, eine mehr compilatorische Arbeit niedergelegt, eine Darstellung des geologischen Grundgerüstes, wie sie sich aus Geyer's und Vacek's Berichten ergibt.

I. Theil.

Geologisch-morphologische Skizze und Darstellung der tertiären Ablagerungen.

Man denkt nur an die allgemeine Lage zum Streichen der Ostalpen, wenn man die von der oberen Mur und der Mürz durchflossene Thalfurche ein Längsthal nennt. Sie stellt in Wahrheit einen Wechsel von Längs- und Querthalstrecken dar und ist somit als ein „zusammengesetzes Thal“ zu bezeichnen.

Zudem lässt ein Blick auf die Karte zwei ihrer Richtung nach unterschiedene Thalstrecken, eine westliche, von West nach Ost, und daran anschliessend eine östliche, von Südwest nach Nordost ziehende, erkennen. Diese beiden Theilstrecken gehören, wie das Studium des Gebirgsbaues lehrt, in der That gänzlich verschiedenen geologischen Gebilden an; daher eine gesonderte Betrachtung der beiden Regionen des oberen Murbeckens und des Mürzbeckens von selbst gegeben erscheint.

Das obere Murbecken.

Das formgebende Element in der Orographie der östlichen Centralalpen ist die Umschwenkung der Tauernaxe nach Südost und das damit verbundene Ausweichen aller Schichtglieder aus der bisher allgemein befolgten West—Ostrichtung in die neue, dazu diagonale nordwest-südöstliche. Und wenn somit die Flussrichtungen in dem Gebiet östlich von dieser Biegung andere sind, als weiter im Westen, ist es uns erlaubt, dem Stand unserer heutigen Kenntnisse entsprechend, den letzten Grund dieses Verhaltens in der uns noch verborgenen Ursache zu suchen, welche die Umbiegung der Streichungsrichtungen im böhmischen Massiv veranlasste, also im alten hercynisch-sudetischen Gebirge, zu dem ja auch das palaeozoische Grundgerüst unserer Alpen gehört.

Vom geologischen Bau der Umbiegungsregion gibt uns das Studium der diesbezüglichen Arbeiten Georg Geyer's ein klares Bild [1]).

Eine solche Umbiegung ist wie jede tiefer greifende Bewegung in einem aus Gesteinsmassen verschiedener Festigkeit und Mächtigkeit bestehenden Complexe eine sehr complicierte Erscheinung. Wir finden nicht etwa von einem Punkte an im geologischen Streichen ausschliesslich die neue Richtung ausgedrückt; wir haben im Gegentheil eine Anzahl von mehr oder weniger starren Kernen, die im Streichen normalerweise die neue Hauptrichtung documentieren, umflossen von den weicheren Schichten, die mannigfache Eigenbewegungen ausführen. Doch ist auch das Streichen der richtunggebenden starren Massen kein regelmässiges, wie die folgende Betrachtung lehrt.

Vier Gneisskerne, vier „Centralmassive", umrahmen den westlichen Theil unseres Längsthalzuges:

Das Ankoglmassiv im Westen,
das Königstuhlmassiv im Süden,
das Hochgollingmassiv im Norden,
das Bösenstein-Grössenbergmassiv im Osten.

Das Schichtstreichen ist im Ankogl- und dem Bösenstein-Grössenbergmassiv das nordwest - südöstliche; im Hochgollingmassiv ein westöstliches, und im Gneissgebirge des Königstuhls ein meridio-

---

[1]) Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete der krystallinischen Schiefer von Judenburg, Neumarkt und Obdach in Steiermark. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 199.

Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete des Specialkartenblattes Murau. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1891, pag. 108.

Bericht über die geologischen Aufnahmen im oberen Murthale (Phyllitmulde von Murau und Neumarkt). Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1891, pag. 352.

Reisebericht über die geologischen Aufnahmen im Lungau (Salzburg). Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 319.

Vorlage des Blattes „St. Michael". Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 49.

Ueber die Stellung der altpalaeozoischen Kalke der Grebenze zu den Grünschiefern und Quarzphylliten von Neumarkt und Sct. Lambrecht. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 406.

nales, das jedoch in der Murgegend ebenfalls in das westöstliche einlenkt.

Das Verhältniss der Gneisskerne zu den die Zwischenräume ausfüllenden Glimmerschiefermassen, also die Frage nach dem absoluten und relativen Alter der Centralmassive, steht noch ausserhalb der allgemeinen Discussion. Doch ist anzunehmen, dass Gneissmassive und Glimmerschiefer in dieser Gegend von der grossen Gebirgsfaltung in gleicher Weise betroffen wurden. Wird doch der Westost streichende Gneisskamm der Niedern Tauern (Hochgollingmassiv) nach seinem Untertauchen unter den Glimmerschiefer von diesem als kammbildendem Element nahezu in gleicher Höhe gegen Osten hin fortgesetzt, bis auch dieser Kamm in die Nordwest-Südostrichtung umschwenkt, die Mur überschreitet und die Seethaler Alpen zusammensetzt, zwischen dem Neumarkter und dem Obdacher Sattel [1]), ein breites Gewölbe, das nur auf seinem Scheitel, vielleicht durch Zerrungsvorgänge, westöstliche Streichrichtungen zeigt. Auch die im Süden zu beiden Seiten des Königstuhlmassivs gelegenen Glimmerschiefermassen haben das normale nordwest-südöstliche Streichen mit gelegentlichen west-östlichen Ausweichsrichtungen. Im Hangenden dieser ältesten Bildungen haben sich an zwei geschützten Stellen jüngere, transgredirende Schichtglieder erhalten, innerhalb (d. h. westlich) des Katschthal-Taurach-Bruchs die Kalkphyllite des Lungau und, wie Geyer sagt, geschützt durch die Umbiegung des Glimmerschieferkamms der Niederntauern die Gesteine der Phyllitmulde von Murau-Neumarkt. Die Kalkphyllite des Lungau fallen vom Gneiss des Ankoglmassivs nach Osten und Südosten gleichmässig ab und erfüllen den Raum zwischen diesem und der Hochgollingmasse, wobei sie das Liegende der Radstädter Triastransgression bilden.

Die Phyllitmulde von Murau-Neumarkt erleidet eine grössere Complication durch das Auftreten einer mächtigen Kalkplatte in den Kalkphylliten, die in einer bedeutenden, meridional verlaufenden Aufwölbung zutage tritt, ferner dadurch, dass die hangenden Quarzphyllite über die Kalkphyllite hinaus auf die Glimmerschiefer übergreifen. Funde von Crinoidenstielgliedern in den Kalken der Grebenze verweisen die ganze Serie dieser halbkrystallinischen Gebilde bereits in das Palaeozoicum. Das Gesammtstreichen der Mulde ist, der Hauptleitlinie entsprechend, das nordwest-südöstliche. Die meridionale Richtung, die ausser in dem erwähnten Kalkzug noch in den östlich desselben streichenden Quarzphyllitfalten der Neumarkter Niederung zutage tritt, ist vielleicht nur eine unbedeutende Abweichung von der Hauptrichtung, und es ist noch nicht nöthig, an zwei zeitlich unterschiedene Störungsvorgänge zu denken.

In Denudationsresten sind ferner noch die Ueberbleibsel einer grösseren triadischen Decke in den Radstädter Tauern (zwischen Ankogl- und Hochgollingmassiv), sodann südlich der Mur, innerhalb des Königstuhlbogens in der Region der Stangalpe, Ablagerungen von Meer und Festland der Carbonzeit erhalten. Vielleicht sind

[1]) „Sattel“ hier in orographischem Sinne. Besser würde wohl Senke oder Niederung passen.

manche uns heute unerklärbar scheinende Flussrichtungen auf die Abflussverhältnisse in den heute verschwundenen palaeozoischen und mesozoischen Sedimentdecken zurückzuführen.

Dies ist in kurzen Zügen das geologische Bild der Umbiegungsregion, die wir nach ihrer Hauptentwässerungsader „das obere Murbecken" nennen wollen, und die nächste Aufgabe wird sein, an der Hand dieser Leitlinien die Flussrichtungen derselben zu besprechen.

Die Mur durchfliesst dieses ihr oberstes Thalgebiet in westöstlicher Richtung, unbekümmert um das Streichen des Gebirges. Nur die bedeutendsten ihrer Quellflüsse haben thatsächlich die Nordwest-Südostrichtung, die sonst noch in den Verbindungsstrecken des nördlichen und südlichen Nebenthales zum Ausdruck kommt. Die natürliche Abflussrichtung wäre die zur Gurk, und damit zur Drau. Geyer[1]) wies bereits darauf hin, dass die nordwest-südöstlich gerichteten Querstrecken des Ranten-, Katsch- und Wölzerbaches, ebenso wie in der Diluvialzeit, für die es nachweisbar ist, auch in früheren Zeiten, also in der ursprünglichen Anlage, über die Perchauer und Neumarkter Sättel mit der Olsa, also der Gurk-Drau, in Verbindung stehen mochten; also zu jener Zeit, als die Mur noch nicht die Gneissmasse des Bösenstein-Grössenbergs durchbrochen hatte. Vielleicht kann die Untersuchung der Carbonablagerungen der Stangalpe nähere Aufschlüsse über die älteste Geschichte unserer Gegend geben. Doch vorher bleibt alles reine Speculation, und es ist wohl methodisch richtiger, nur den westöstlichen Lauf, wie er heute daliegt, ins Auge zu fassen; bietet doch auch er Probleme in hinreichender Menge!

Er ist ausgezeichnet durch die vorzügliche Ausbildung des Doppelthales, das an manchen Stellen sogar ein dreifaches Thal darstellt, und durch die fiederförmige Stellung seiner Quellflüsse.

Sieben Quellflüsse, die Mur, der Zederhausbach, die Taurach, die Weissbriach, der Lignitz-, der Göriach- und der Lessachbach, vereinigen sich zu zwei Quellflussarmen, Mur und Taurach. Die Stellung der Quellflüsse wurde als fiederförmig bezeichnet; die südwestlichsten, Mur, Zederhaus und Taurach, fliessen parallel dem Streichen der Ankoglmasse nordwest-südöstlich, die nach Osten zu folgenden stellen dagegen Querthäler dar. Der letzte, der Lessachbach, verläuft fast gradlinig im Meridian und findet seine gradlinige Fortsetzung in der Verbindungsstrecke von Taurach und Mur, sowie in der Mur selbst auf der kurzen Strecke ihres Durchbruchs durch den Gneiss des Königstuhlmassivs. Dort, wo die Mur wieder in die Ostrichtung einlenkt, empfängt sie den dritten Quellarm, den Thomabach.

Ausser der erwähnten, von dem heutigen Taurach-Murfluss benutzten Verbindungsstrecke, besteht weiter oberhalb eine zweite, die ebenso gradlinig verläuft, aber heute nicht mehr vom Wasser benutzt wird. Dass aber in früheren Zeiten diese Linie ein wirkliches Flussthal war, beweist die gleiche Höhe der beiden Sättel in circa 1140 *m* Meereshöhe, zwischen Taurach und Mur einerseits, und Mur und

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1891, pag. 109.

Thomathal andrerseits[1]). Die relative Höhe dieser Sättel beträgt circa 40 *m* über der Taurach, ungefähr 100 *m* über Mur und Thomabach. Auch diese Verhältnisse scheinen für die Existenz primärer meridionaler Thalläufe zu sprechen, ebenso wie die eigenthümliche Richtung der Bundschuhthäler, die von Süden her bis zu dem letzterwähnten Sattel der Mur zufliessen, hier eine scharfe Schwenkung von 90° ausführen und der Mur parallel fliessen, bis diese sie in der geographischen Breite des Thomathals erreicht. Früher sprach man in solchem Falle wohl einfach von zwei sich kreuzenden Bruchsystemen, heute haben wir zunächst an zwei der Zeit nach verschiedene Abflusssysteme zu denken.

Von jetzt an, also ungefähr von der 1000 *m*-Isohypse, durchfliesst die Mur das südliche Thal, die Fortsetzung des Thomathals, während der eigentliche, „Mur" genannte Quellarm eine gradlinige Fortsetzung im Leissnitzthal findet. Ein dritter, nördlichster Parallellauf ist der Krakaubach, der von den Querthälern der Niederen Tauern gespeist wird. Es folgt nun wohl die eigenthümlichste Strecke des gesammten Thalzugs: die nördlichen Nebenthäler öffnen sich in drei diagonalen Thalstrecken in das südliche Hauptthal. Es sind das die Thäler des Ranten-, des Katsch- und des Wölzerbaches.

Das dritte (nördlichste) Nebenthal hat in der Krakau eine Meereshöhe von 1100 *m*. Ein Sattel, der 1200 *m* wenig überschreitet, führt in das Schöderthal, das nach kurzer Entfernung (circa 6 Kilometer) nur noch eine Höhe von 900 *m* hat, und eine breite Senke über den Kammersberg (1066 *m*) führt vom Schöder-Katschthal nach dem Wölzerthal. Das Katschthal sowie das Wölzerthal ziehen aus ihren mehr als 50 *m* höher gelegenen Thälern in der erwähnten Diagonalrichtung nach der Mur ab. Weiter oberhalb hat dieselbe Richtung der Rantenbach, der Abfluss des vereinigten Krakau- und Seebaches, welch letzterer den mittleren Thalzug benutzt, in dem weiter im Westen Mur und Leissnitzbach fliessen.

Das nördliche Thal steht wiederum mit dem mittleren in Verbindung durch den trockenen Sattel von Schöder, dessen höchste Erhebung 50 *m* über den beiden Flussniveaus beträgt[2]). Auch hier ist wieder die Spur eines alten meridionalen Thales.

Die Mur, der Fluss des südlichsten Thales, empfängt von Süden her die Gräben des Königstuhlmassivs und der transgredirenden Carbonscholle, die sämmtlich die normale senkrechte Richtung zum Hauptfluss zeigen. Doch auch auf der Südseite beginnen complicirtere Verhältnisse beim Eintritt in die Phyllitmulde. Rantenbach, Katsch- und Wölzerbach erhalten Fortsetzungen ihrer nordwest-südöstlichen Richtung im Lassnitzbach, im Neumarkter Sattel und in dem von der Perchau herabfliessenden Doppelbach.

Der Neumarkter Sattel ist eine breite Senke, die in etwa 140 *m* über der in 745 *m* Meereshöhe fliessenden Mur im Gehänge einsetzt.

[1]) Die Karte verzeichnet für den ersteren Sattel nur 1129 *m*. Die wirkliche Wasserscheide wurde durch einen weiter nördlich sich bildenden, nach Südost abfliessenden Bach ausser Wirksamkeit gesetzt.

[2]) Sattel 944 *m*, Schöder 898 *m*, Rantenbach 890 *m*.

Der höchste Punkt seiner Tiefenlinie, die Station St. Lambrecht in 888 *m*, ist in der Horizontalen nur 3 Kilometer vom Thalabhang gegen die Mur entfernt. Während nach Süden zu durch die Olsa eine Entwässerung zur Drau stattfindet, besteht kein Abfluss zur Mur. Dagegen benutzt der von Südwesten her kommende Lambrechtbach (Tajabach) die weichen Schiefer des Sattels, um in ihnen in tief erodirtem Bett mit starkem Gefäll die Mur zu erreichen. Vielleicht stellt er einen alten Nebenfluss eines einst über den Neumarkter Sattel zur Mur fliessenden Stromes dar.

In diesem Neumarkter Sattel besitzt also das Murthal einen unter der 900 *m*-Isohypse gelegenen Ausgang in das Thalsystem der Drau. Und ein zweiter derartiger Sattel in der Meereshöhe von 951 *m* führt aus dem Judenburger Becken in das zur Drau fliessende Lavantthal über. Auf der nördlichen Seite empfängt die Mur in demselben Becken einen grösseren Nebenfluss, die Pöls, und östlich von beiden genannten Seitenthälern, Granitzenthal und Obdacher Sattel einerseits, Pölsthal andrerseits, schliesst das von dem heutigen Flusse durchbrochene Bösenstein-Grössenbergmassiv das ganze obere Murbecken ab.

Es drängt sich nun von selbst die Frage auf: Gibt es ein Mittel, die früheren Stadien der Flussentwicklung zu erkennen, haben wir zunächst den tertiären Fluss?

Die Kenntnis der Thatsache, dass das Murthal in der Diluvialzeit bis in das Judenburger Becken vergletschert war, wird uns davor bewahren, allzu kühne Erwartungen zu hegen in Betreff der Erhaltung früherer Thalablagerungen. In der That, die tertiären Reste sind im oberen Murbecken nur sehr spärlich vorhanden.

Das Murthal von St. Michael im Lungau bis Tamsweg, also das Thal des mittleren Hauptquellstromes, wurde von den diluvialen Eismassen bis auf den Felsgrund ausgeräumt. Nur an einer Stelle, im Schutz der Gletscherbifurcation, am Gehänge unter dem erwähnten, vom Murthal zum Thomabach führenden niederen Sattel, sind ältere Thalablagerungen in einem schmalen Hügelsaum erhalten. Es ist ein von Moräne überlagerter, dünngeschichteter, z. Th. schon geschieferter Mergel mit feinen Kiesstreifchen, ganz rein, ohne Gerölle, Ost bis Nordost fallend, dem sich gegen Nordosten zu ein längerer, aus Conglomerat bestehender Hügelstreif anschliesst, aus einem Conglomerat, das dem heutigen Murschotter entsprechen mag und gleich diesem viel Kalkgerölle (der Radstädter Trias) enthält. Das Conglomerat scheint eine höhere Lage einzunehmen als der Mergel, doch ist sein Fallen nicht wahrzunehmen, auch nichts von einem Contact. Weder auf der Karte, noch in der Literatur ist dieses Vorkommen verzeichnet. Doch ist es in der Natur leicht wahrnehmbar durch die eigenthümliche, kantenlose, abgerundete Gestalt des Lehmhügels, den höheren, schärfer conturirten Rücken, den das Conglomerat zusammensetzt.

Im Taurachthal fand keine derartige Ausräumung statt. Hier floss der Eisstrom nicht ungehindert durch das Thal. Die Gletscher, welche die Flüsse der Lungauer Querthäler ihm in die Flanke schickten, bauten ihre Moränen in die Taurachebene vor; und im

Schutze ihrer Moränen innerhalb der Taurachebene und weiter nach Osten in der ganzen Breite zwischen dem Leissnitzthal und der vom heutigen Flusslaufe verlassenen Fortsetzung des Taurachthals ist in einer Länge von gegen 10 Kilometer die tertiäre Thalablagerung erhalten geblieben. Sie stellt sich dem Auge sehr deutlich dar durch das plötzliche Auftreten ruhigerer Hügelformen in der Grundmoränenlandschaft der Taurachebene.

Eine Gliederung, wie Geyer[1]) sie annimmt, in unteren Mergel und oberes Conglomerat mit einem Schotter im Hangenden, das Ganze muldenförmig, lässt sich nicht durchführen. Beginnt man die Kartirungen bei Tamsweg, so hat es allerdings den Anschein, als folgten unter dem Westnordwest bis Nordnordwest einfallenden Conglomerat die Pflanzenschiefer in den höheren Lagen des Tertiärhügels. Doch wechselt einerseits die Fallrichtung beständig, und andererseits ist an vielen Stellen, am besten aber im Göriachthal (Ostgehänge), zu bemerken, dass Conglomerat und Mergelschiefer in beständiger Wiederholung wechsellagern[2]). Es spielte sich hier ein sehr wechselvolles Flussleben ab, und die Einwirkung, welche die spätere Störung auf diese stete Aufeinanderfolge von Schichten allerverschiedenster Consistenz ausübte, sowie der Druck, den sie von den darüber hinwegströmenden Eismassen erlitten, äussert sich im beständigen Wechsel der Fallrichtung. Weiter im Osten, im Leissnitzthal, sind die Verhältnisse einfacher; das gegen Süd (Südwest oder Südost) geneigte, dem Grundgebirge auflagernde Conglomerat bildet den Abhang nach dem Thal. Ein Profil am östlichen Gehänge des bei Sauerfeld von Norden kommenden (Prebersee-) Grabens zeigt, wie unter dem Gewicht der sich schräg stellenden Conglomeratmassen die weicheren Glimmerschiefer im Liegenden gefältelt und zerdrückt wurden. Das Plateau oben, im Hintergrunde, ist von den Mergelschiefern bedeckt.

Zur Klarlegung der tertiären Flussverhältnisse ist besonders der Umstand von Interesse, dass die Conglomerate keine Kalkgerölle enthalten, also nicht von der Taurach und aus dem Radstädter Triasgebirge, sondern aus den Lungauer Querthälern kamen. Die Taurach scheint zu jener Zeit über den Mauterndorfer Sattel nach Süden zur Mur abgeflossen zu sein. Eine niedere Thalwasserscheide mag sie vom nächsten Parallelthal, dem Thal der Weissbriach, geschieden haben. Was den von Geyer angenommenen tertiären Schotter auf dem rechten Ufer der Taurach anbetrifft, gegenüber von Tamsweg und Wölting, so stellt er wohl nur ein aufgelöstes Conglomerat dar. Er bildet auch auf dem linken Ufer bei St. Andrä einen kleinen Hügel. Vielleicht verdankt er seine vom normalen Typus des Conglomerats abweichende Erhaltungsart nur dem Druck durch das Gletschereis, dessen Moränen ihn bedecken.

Das nächste Tertiärvorkommen ist das des Sattels von Schöder, zwischen Schöder- und Rantenbach, in der Phyllitmulde von Murau: ein nach Nord fallendes Conglomerat aus zum Theil sehr grossen

[1]) Persönliche Mittheilung. Publicirt wurde nichts.

[2]) Auf der Uebersichtskarte konnte diese Wechsellagerung nicht zum Ausdruck gebracht werden.

Gneiss- und Glimmerschiefergeröllen, demnach eines von Norden, von den Niedern Taueren, nach Süden fliessenden Flusses. Oberhalb der Abzweigung fand ich im Schöderbach einige Conglomeratstücke, die vielleicht aus dem oberen Günsterthal stammen; doch fehlte die Zeit, dieser sehr undeutlichen Spur nachzugehen. Das Conglomerat von Schöder ist wenig aufgeschlossen, am besten an der Strasse, wo sie die Höhe des Sattels erreicht; ferner kann man am östlichen Gehänge ein feineres Conglomerat und kohleführenden Sandstein wahrnehmen.

Die Spuren eines bedeutenderen Flusses sind im Wölzerthal zu finden, in den mächtigen Conglomeratablagerungen von Oberwölz. In vier Resten, dem Hügel von Schloss Rothenfels, dem Abhang des Hinterburgplateaus gegen das Wölzerthal, dem Meinhartsdorfer Calvarienberg und dem östlichen Thalgehänge über dem Eselsberger Bach, ist diese über 200 *m* mächtige Ablagerung erhalten: Westnordwest bis Nord fallende, manchmal grellroth gefärbte Kalk- und Dolomitconglomerate mit ebensolchen Sandsteinzwischenlagen. Die Gerölle entstammen den dort allenthalben anstehenden Kalkmassen der Kalkphyllitstufe. Doch da deren Hauptverbreitungsgebiet südöstlich der Wölzergegend liegt, möchte man geneigt sein, in der Zeit der Bildung dieses Conglomerates einen dem heutigen entgegengerichteten Flusslauf zu vermuthen.

Im Murthal selbst sind die tertiären Ablagerungen alle verschwunden, hier wechseln Strecken glacialer Erosion mit solchen glacialer Accumulation. Nur in einem kleinen Seitengraben, dem Waltersbachgraben bei Unzmarkt, ist ein blauer Thon mit darüber lagerndem verfestigtem Schotter oder bereits wieder aufgelöstem Conglomerat zu sehen, in einem sehr unbedeutenden Aufschluss. Der Schotter mag tertiär sein, denn die Gerölle sind wohlgerundet, während ich für die Diluvialzeit dieselben eckigen und wenig gerollten Stücke, wie sie der heutige Wildbach dort ablagert, annehmen möchte.

Es bleibt nun noch die wichtige Frage nach der tertiären Geschichte des Neumarkter Sattels. In der Diluvialzeit war diese Region vom Murgletscher erfüllt, worauf Geyer hinwies, und jedenfalls stellt sie ein breites, uraltes Thal dar. Aber wiederum ist der Gletscher die Ursache, dass oberflächlich nur sehr wenig zu sehen ist; es wechseln lange Rücken anstehenden Felsgesteins mit langen, flachen, von glacialen Bildungen erfüllten Thälern ab.

Stur[1]) wies auf einige Vorkommnisse von Tegel hin, die Rolle aus der Neumarkter Gegend anführt, sowie auf die Resultate einer Bohrung, die von oben nach unten eine Folge von Lehm, Schotter, Tegel, bildsamem Thon und bläulichem Sand ergab, die er für tertiär erklärt, weiss aber nichts über etwaige tertiäre Flussläufe anzugeben. Auch die neuere geologische Aufnahme verzeichnete alle jüngeren Bildungen mit der Farbe der glacialen Schotter. Leider konnte ich diese Gegend erst spät im Herbst besuchen, als der Schnee eine genauere Begehung unmöglich machte. Doch sah ich zwei interessante Stellen, zunächst ein Profil im Einriss des Lambrechtbaches, das

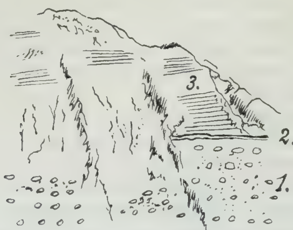
---

[1]) Stur, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, Bd. 14, pag. 241.

von unten nach oben Schotter, eine Conglomeratplatte, Thon ergab. Diese Lagerung ist ganz zweifellos, an eine Anlagerung des Schotters konnte nicht gedacht werden. Eigenthümlich ist auch die Conglomeratplatte, deren Mächtigkeit kaum mehr als 5 *cm* beträgt. Die Serie fällt ganz flach südlich. Sie ist eingesenkt in die Quarzphyllite und taucht unter die Thalsohle des Lambrechtbaches, tief unter dem alten Thalboden des Neumarkter Sattels.

Daraus geht hervor, dass im Bett des Lambrechtbaches auf die Zeit starker Erosion eine Accumulationsperiode, und dieser wiederum eine Erosionsperiode folgte, die noch heute andauert. Und die ganze Entwicklung fand erst statt, als der Neumarkter Sattel kein Flussthal mehr darstellte; also, wenn man in ihm das tertiäre Flussthal sehen möchte, erst in der Posttertiärzeit. Diese Zeit würde alsdann mit einer starken Erosion beginnen, mit der Erniedrigung der

Fig. 1.



Das Profil am rechten Ufer des Lambrechtbaches.

1. Schotter.
2. Conglomeratplatte.
3. Letten.

Sohle des Lambrechtbaches auf das vielleicht durch einen erneuten Einbruch des Judenburger Beckens neugeschaffene, vertiefte Thalniveau der Mur. Darauf käme, dem Anwachsen der absperrenden Eismassen im Hauptthal entsprechend, eine sehr schnelle, sehr mächtige Accumulation. Durch diese Zuschüttung seines eigenen Bettes wäre das Gefälle des Lambrechtbaches stark reducirt worden, so dass er schliesslich nur noch feine Gerölle transportiren konnte, wie sie die Conglomeratplatte zusammensetzen; und dann fand nur noch eine Ablagerung feinsten Schlammes statt.

Die Voraussetzung dieser Darlegung, die Annahme, dass in der Tertiärzeit noch der Neumarkter Sattel das Flussniveu darstellte, fand unerwartet schnell eine willkommene Bestätigung. Denn östlich der Station St. Lambrecht fand ich das wirkliche Flussconglomerat in einem durch den Adelsberg vor der Wegschaffung durch die diluvialen Eismassen bewahrten Rest. Es besteht aus den Kalken und Schiefern der Neumarkter Gegend und beweist also, dass es nur einem Nebenfluss, nicht aber der Mur selbst seine Entstehung verdankt.

Das Mürzbecken.

Wir brachen die Skizzirung der geologischen Position unseres Längsthalzuges an dem Punkte ab, wo der aus Granatenglimmerschiefer bestehende Kamm der Niederen Tauern, aus der bisherigen west-östlichen Richtung in die nordwest-südöstliche umschwenkend und nach Südost weiterstreichend, die Seethaler Alpen sowie die Saualpe [1]) bildet. Auch wurde bereits erwähnt, dass die äussere Contur des Glimmerschieferzuges sich an die Bösenstein-Grössenbergmasse anlehnt, die selbst nur einen Theil der grossen „nordsteirischen Gneissmasse“ darstellt, innerhalb deren die weitere Entwicklung des Längsthals stattfindet, bis zu seinem Ausklingen in das Wiener Becken. Ueber die Structur dieses mächtigen Gneissbogens sind wir durch Vacek's [2]) Arbeiten unterrichtet.

Die nordsteirische Gneissmasse wiederholt in ganz hervorragender Weise den Umriss des böhmischen Massivs: als ein breites Kreisbogensegment, das seine Convexität nach Süden wendet. Und diese Umbiegungsstelle liegt sogar, wie Vacek hervorhebt, im Meridian von Grein, wo die Donau den südlichsten Vorsprung der alten Masse durchbricht [3]).

In tektonischer Beziehung erweist sich der nordsteirische Gneissbogen als ein flaches antiklinales Gewölbe. Seine Axe stellen die Hornblendegneisse dar, welche die Hauptmasse der Rottenmanner Alpen (Bösensteingruppe), der Sekkauer-Alpen (Zinkenkoglgruppe), der Stubalpe (Umbiegungsregion) und des nach Nordosten weiter streichenden Kammes (der Gleinalpe, der Hochalpe und des Rennfeldstockes) bilden.

Daran legt sich im Norden ein Mantel jüngerer, grober, flasriger und porphyrischer Gneisse, die in den Rottenmanner Alpen sehr stark entwickelt sind, am Nordabfall von Glein- und Hochalpe nur mehr in einer schmalen Zone auftreten. Ihre volle Entwicklung tritt erst weiter nördlich, im Mürzthaler Gneissgebirge zutage, zwischen Mürz- und Stübmingthal, wo die Gesteine, eben jene groben Gneisse,

---

[1]) Vacek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 14.

[2]) Ueber den geologischen Bau der Centralalpen zwischen Enns und Mur. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 71.

Ueber die geologischen Verhältnisse des Flussgebietes der unteren Mürz. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 455.

Die geologischen Verhältnisse des Semmering. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1888, pag. 60.

Ueber die geologischen Verhältnisse des Wechselgebietes. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 151.

Ueber die krystallinische Umrandung des Grazer Beckens. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 9.

Ueber die geologischen Verhältnisse des Rosaliengebirges. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1891, pag. 309.

Ueber die krystallinischen Inseln am Ostrande der alpinen Centralzone. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 367.

Einige Bemerkungen über das Magnesitvorkommen am Sattlerkogel in der Veitsch und die Auffindung einer Carbonfauna daselbst. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 401.

[3]) Vacek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 73.

das normale nordwestliche Einfallen verrathen. Und einen abgesprengten Rest dieses tektonischen Gliedes müssen wir wohl in der Pretulalpe sehen, die südöstlich der Mürz in der Nachbarschaft des Wechselstockes liegt. Sie ist aus den gleichen Gesteinen zusammengesetzt und zeigt das gleiche nordwestliche Einfallen [1]).

Auf der Südseite scheinen die Gesteine der zweiten Gneissstufe verschwunden zu sein, wenn nicht die Gneisse des Grössenbergs schon zu dieser zu stellen sind, wie Geyer [2]) annehmen möchte.

Nach der älteren Anschauung [3]) fand hier, an der südlichen Biegung des nordsteirischen Gneissbogens, eine tektonische, nicht nur eine orographische Gabelung statt. Man nahm an, dass der Nordwest-Südost streichende Bösenstein-Grössenbergzug in gleicher Richtung weiterstreiche und die Koralpe zusammensetze, und dass am Speikkogl (der Stubalpe) ein neuer, südwest-nordöstlich ziehender Gneisszug einsetze. Aber der Speikkogl ist nur in orographischer Hinsicht ein Knotenpunkt. Denn nach Vacek's [4]) Untersuchungen besteht die Koralpe gar nicht aus Gneiss, sondern aus den Gesteinen der nächst jüngeren Granatenglimmerschiefergruppe.

Weiter nach Osten zu, also in dem südwest-nordöstlich streichenden Bogenstück der steirischen Masse, taucht das tiefste Glied, der Hornblendegneiss, unter. Erst im Rosaliengebirge ragt er wieder in einigen Kuppen über die groben Gneisse hervor, die nun nach langer Unterbrechung in etwas veränderter Streichrichtung an die Axe des Gebirges von Süden herantreten, östlich der Feistritz den Rabenwald, Presenberg, Masenberg und die Mulde des Wechselstockes zusammensetzen. Die Tiefenlinie dieser Mulde hebt sich nach Nord-Nordost zu: daher das vorerwähnte Wiederauftauchen der tiefsten Bildungen im Rosaliengebirge.

Dagegen fehlt hier, wie überhaupt auf der ganzen Südseite des Gneissbogens, der körnige, sogenannte „Blasseneck" [5])-Gneiss, der auf der Nordseite in bedeutender Mächtigkeit normal auf die groben Gneisse des Mürzthales folgt. Er lässt sich aus der Eisenerzer Gegend, also von dem Gneissbezirk der Bösensteingruppe durch jüngere Bildungen getrennt, zunächst in breiter Entwicklung durch das obere Tragössthal, längs der Nordhänge des Stübmingthals, durch die oberen Veitschthäler, dann in einem schmalen Zug in die Prein verfolgen, und tritt in drei Kuppen, dem Kreuzberg, dem Kobermannsberg und dem Gotschakogl, noch in der Semmeringgegend zutage.

So stellt die grosse nordsteierische Gneissmasse nur noch einen Torso dar, vielfach umlagert von Trümmern und Fragmenten und erfüllt von den Gesteinen der Quarzphyllitgruppe. Denn der Granatenglimmerschiefer, der im oberen Murbecken die Ausfüllung zwischen den Gneissmassiven darstellt, fehlt innerhalb des nordsteirischen

[1]) Vacek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1888, pag. 61.
[2]) Geyer, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 200.
[3]) Stur, Geologie der Steiermark, pag. 13.
[4]) Vacek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag, 13.
[5]) Foullon, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 88 und 111. Vacek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1891, pag. 311.

Gneissbogens gänzlich. Die Thatsache jedoch, dass er auf der Aussenseite desselben vorhanden ist, führt uns zur Annahme, dass zur Zeit seiner Bildung die Gneissmassen noch nicht die tiefgehende Zerstörung erlitten hatten, welche die erneute Transgression und Ablagerung ermöglichten. Dieser Zeitpunkt trat erst zur Zeit der Bildung der Gesteine der Quarzphyllitgruppe ein, immer vorausgesetzt, dass Vacek's Aufstellung von grossen transgredirenden Formationen in diesen ältesten Schichtbildungen Geltung hat.

Die Quarzphyllitserie beginnt im Innern des nordwestlichen und südlichen Bogenstückes mit einem Conglomerat [1]), über dem sich zunächst Gesteine von gneissartigem Habitus aufbauen, sodann die ganze Masse der Phyllite, deren Streichen in dieser Gegend vollständig dem der Gneisse entspricht [2]).

Berücksichtigt man ferner Vacek's Angabe, dass die Quarzphyllite vom Wechselstock allseitig abfallen, so könnte man die Vermuthung aussprechen, dass die Schichtstörung der Phyllitgruppe nur eine Begleiterscheinung der Faltung des Gneissgebirges war, und dass diese (Ur-) Faltung also in verhältnismässig später Zeit, erst nach der grossen Abtragung und erneuten Transgression, stattfand.

Ob die Aufstellung dieses Begriffes einer Quarzphyllitgruppe eine endgiltige sein wird, ist heute schwer zu entscheiden; schon jetzt sind Bildungen dreier, durch Fossilfunde charakterisirter Formationen im Verbreitungsgebiet derselben nachgewiesen.

Im nordwestlichsten Winkel, anschliessend an den inneren Rand der Gneisszone, erheben sich die Kalkmassen der Eisenerzer Alpen. Sie liegen nach der geltenden Anschauung als transgredirende Schichtreihe auf dem Blasseneck-Gneiss oder den Gesteinen der Quarzphyllitgruppe auf, am Abfall des Reiting gegen das Trofajacher Becken in einer Mächtigkeit von mehr als 1000 *m*. Da uns aber keine Detailarbeiten über diese Gebilde zur Verfügung stehen, lässt sich zur Zeit nicht entscheiden, ob weiter gegen Osten hin eine gewaltige Abtragung ungeheure Mengen von Sediment, eine allgemein verbreitete, mächtige Kalkplatte, weggeschafft hat, oder ob die heute erhaltenen Kalkstöcke nur Linsen in den Quarzphylliten darstellen, gleichzeitige Bildungen, und in einem andersartigen Medium entstanden.

Im Liegenden der Eisenerzer [3]) Kalke, in den pyritführenden Thonschiefern, sind Orthoceren gefunden worden. Und zwar ähnelt dieses Vorkommen in Gesteinscharakter sowie Erhaltungsart der Fossilien dem der zuerst entdeckten nordalpinen Silurfauna, der Fauna von Dienten [4]) (nördlich von Lend im Unterpinzgau), derartig, dass man auch die Eisenerzer Thonschiefer ins Obersilur stellte

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 16. Berichtigung der daselbst 1886, pag. 73 f. ausgeführten Ansichten von der Zusammensetzung des Gneissprofils, nach denen das Conglomerat und die hangenden Schiefergneisse noch zur Gneissserie gehören.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 76.

[3]) Stache, Ueber die Fossilfunde von Eisenerz. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 216.

[4]) Haidinger Berichte 1846, I., pag. 187; Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 371. — Stur, Geologie der Steiermark, pag. 92. — Stache, l. c.

(Etage *E*, Barrande). Die tieferen Lagen der Kalke, die gelb- und rothgefleckten Sauberger Kalke, enthalten Reste von *Bronteus* und anderen unterdevonischen Formen (*F* und vielleicht *G* Barrande). Nach oben gehen diese Kalke in gleichmässig grau gefärbte über, und das Hangendste bildet das berühmte Eisenerzer Spatheisensteinlager. Nach Stur[1]) ist auch in einem aus dem Spatheisenstein stammenden Handstück *Spirifer cf. heteroclytus v. Buch* gefunden, so dass das Erzlager gleichfalls ins Devon zu stellen wäre. Doch glaubt Vacek, der diesen Fund nicht mehr erwähnt, dass die Eisensteinformation eine spätere, vielleicht permische[2]) Transgression auf den in längerer Festlandsperiode mannigfach ausgestalteten und abgetragenen silurisch-devonischen Untergrund darstellte.

Beide Gebilde, Kalk und Eisenstein, treten im Innern des Gneissbogens allenthalben auf, in grösseren und kleineren Zügen und Lappen, aber eine stratigraphische Fixirung ist bei dem Mangel an bezeichnenden Fossilien zur Zeit unmöglich.

Dagegen ziehen zwei durch Pflanzen charakterisirte Züge von carbonischem Schiefer und Kalk, dem Gesammtstreichen entsprechend, einerseits aus dem Ennsthal bis in die Gegend des Murdurchbruchs bei Bruck, und anderentheils aus der Gegend nordwestlich davon bis über den Semmering. In den Schiefern des nördlichen Zuges wurden durch Toula[3]) bei Klamm am Semmering, in denen des südlichen im Pressnitzthal bei St. Michael an der Mur durch Jenull[4]) Pflanzen der Schatzlarer Schichten, also des Obercarbon, gefunden. Und dieser stratigraphischen Fixirung widerspricht auch die von Koch[5]) als Untercarbon gedeutete Fauna von Veitsch nicht, da auf dieses Alter mehr aus der Aehnlichkeit mit bestimmten untercarbonischen Marinfaunen, als aus einem ausschliesslich untercarbonischen Charakter der Fossilien geschlossen wurde[6]).

Einige für das Gesammtbild unwesentliche Züge mögen hier übergangen werden; dagegen soll späterhin eine kurze Discussion der entgegengesetzten Anschauungen über die geologischen Verhältnisse des Semmering folgen, da er als Träger einer Thalwasserscheide von besonderem Interesse für unsere Darstellung sein muss.

Im Norden des vom nordsteirischen Gneissbogen umgrenzten Gebietes findet die Auflagerung des triadischen Gebirges, der nördlichen Kalkalpen, statt. Es sind das die schollenförmigen, durch

---

[1]) Stur, Geologie der Steiermark, pag. 94. — Stache, l. c.

[2]) Verhandl. d. k. k geol. R.-A. 1886, pag. 82.

[3]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1871, pag. 241.

Toula, Geologische Untersuchungen in der „Grauwackenzone" der nordöstlichen Alpen. Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften 1885, Bd. L, pag. 133.

[4]) Stur, Funde von untercarbonischen Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrand der Centralkette in den nordöstlichen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 189.

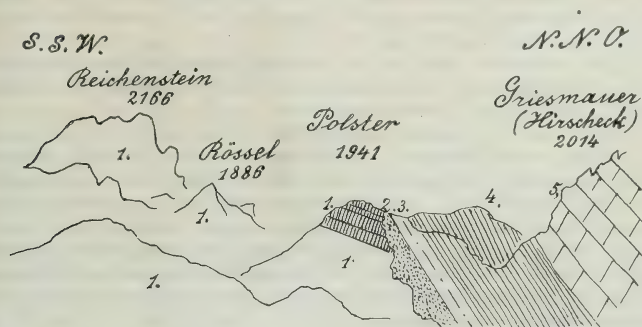
[5]) M. Koch, Mittheilung über einen Fundpunkt von Untercarbon in der Grauwackenzone der Nordalpen. Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. 1893, XLV., pag. 294.

[6]) Vacek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 402 f.

Brüche deformirten Kalkhochplateaus des Hochschwab, der Hochveitsch, der Schneealpe, der Raxalpe und des Schneeberg.

Sie lagern im Westen auf den palaeozoischen Kalkmassen, weiter im Osten meist auf dem sogenannten Blasseneck-Gneiss. Und als Beispiel für die Art ihrer Auflagerung möge hier ein Profil vom Reichenstein der Eisenerzer Alpen zur Griesmauer der Hochschwabgruppe, von Südsüdwest nach Nordnordost gesehen, folgen.

Fig. 2.



1. Palaeozoischer Kalk.
2. Grundconglomerat des Mesozoicums.
3. Sandstein.
4. Werfener Schiefer.
5. Unterer Triaskalk.

Halten wir uns das soeben dargestellte geologische Bild vor Augen, so werden wir gemäss der Thatsache, dass sich zwischen die Hauptmasse der Gneisse und das Kalkhochgebirge die Zone der Quarzphyllite einschiebt, innerhalb dieser weicheren Schichten die Entwicklung eines grossen Längsthales erwarten. In der That ist dieses bogenförmig gerichtete Längsthal vorhanden. In seiner nordwest-südöstlich verlaufenden Theilstrecke trennt eine niedere Thalwasserscheide, der in nur 849 *m* Meereshöhe gelegene Schoberpass, die durch die Palten zur Enns abfliessenden von den durch die Liesing nach Südosten strömenden Gewässern. Der Umbiegung der Gneissmassen entsprechend, schwenkt auch das Längsthal in die Südwest-Nordost-Richtung um, die es bis zu seinem Ende beibehält. Die von Norden her einmündenden Nebenflüsse erniedrigten im Laufe der Erdperioden das von ihnen durchströmte Gebiet, und es entstand ein förmliches Becken, das man nach dem Flusslauf, der relativ am längsten die erwähnte Längsthalfurche benutzt, das „Mürzbecken" nennen kann.

In dieses östliche Becken tritt die Mur ein. Aber nur eine sehr energische Gebirgsbewegung, nur eine solche, die gänzlich neue

Reliefverhältnisse schaffen musste, konnte die Mur veranlassen, ihre natürliche Abflusslinie, die Gesteinsgrenze zwischen Glimmerschiefer (Seethaler Alpen) und Gneiss (Grössenberg) zu verlassen, um in gänzlich neuer Richtung, in südwest-nordöstlicher, statt wie bisher in west-östlicher, sich ein Bett quer durch den breiten nordsteierischen Gneissbogen zu suchen.

In unserem Falle liegt die Ursache klar vor Augen. Bedeutende Einbrüche innerhalb der Gneisszone lenkten die Mur ab, und diese floss nun, anstatt wie früher über den Obdacher Sattel in die Meeresbucht des mittleren Lavantthales, nunmehr durch das Judenburger und das Sekkauer Becken in das Längsthal am Innenrand des nordsteierischen Gneissbogens ein.

Der Nachweis, dass die erwähnten Becken in der That Einbrüche darstellen, ist ohne eine specielle Untersuchung des Grundgebirges naturgemäss nicht zu erbringen.

Doch ist die Umgrenzungslinie der Beckenlandschaft, die man nach dem centralgelegenen Knittelfeld das Knittelfelder Becken nennen mag, eine durchaus vom allgemeinen Gebirgsbau unabhängige, und beide Einzelbecken, das Judenburger wie das von Sekkau, zeigen ganz eigenthümliche, geradlinige Conturen, wie sie gewöhnlich durch Brüche entstehen. Von gewisser Bedeutung für diese Betrachtung ist das Vorkommen von Säuerlingen, wie des von Sauerbrunn bei St. Marein am Ostrand des Sekkauer Beckens, und von Sauerbrunn unter dem Pölshals, oberhalb Judenburg.

Auch die grosse Serpentinmasse von Kraubath [1]) deutet auf vulkanische Thätigkeit, also auf die Existenz einer Bruchspalte.

Auf die Störungen, welche die jüngeren Bildungen innerhalb der Beckenlandschaft erlitten, werden wir später einzugehen haben; vielleicht können sie uns genauere Anhaltspunkte für die Geschichte der Durchbruchsstrecke, für etwaige Nachsenkungen innerhalb des Beckens geben.

Das Judenburger Becken hat zwei Hauptflüsse, die Mur und die Pöls, die von dem 1265 *m* hohen Hohentauernpass herabkommt. An einer merkwürdigen Stelle, wenige Kilometer oberhalb ihres Eintritts in das Becken, nähert sich die Pöls der Mur auf einen Kilometer. Es ist der sogenannte „Pölshals", ein Sattel in einer Meereshöhe von 811 *m*, 100 *m* über dem Bett der Mur, aber nur 13 *m* über dem Spiegel der Pöls. Die Mur hat hier also viel tiefer erodirt, vielleicht unter dem Einfluss der Vergletscherung, vielleicht auch, weil die Region ihrer Einmündung in das Judenburger Becken eine tiefere Senkung erfuhr. Zudem deutet der erwähnte Sauerbrunn unter dem Pölshals auf tektonische Störungen. Auch innerhalb des Beckens hat die Mur durch schnellere und tiefere Erosion auf eine längere Strecke hin die Pöls abgedrängt und sie gezwungen, bis etwa in die Mitte des Beckens ihr parallel zu fliessen.

Seiner Form nach stellt das Judenburger Becken ein rechtwinkeliges Dreieck dar, dessen Basis, die Nordseite, eine Länge von über 15 Kilometer, dessen Höhe, also Nord-Süd-Ausdehnung in ihrer

---

[1]) Vacek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 83.

grössten Breite, über 10 Kilometer beträgt. Als Granitzenbach fliesst das von uns angenommene alte Laufstück der Mur vom Obdacher Sattel herunter von Süden her in das Becken ein, und von Norden empfängt die Mur das weitverzweigte System des Ingeringbaches.

Aus dem Judenburger Becken tritt sie sodann in das Sekkauer Becken, das gleichfalls dreieckige Gestalt zeigt; doch wird hier die Basis von der zugleich vom Flusse selbst benützten südöstlichen Seite gebildet. Die Erklärung der merkwürdigen Abflussverhältnisse dieses Beckens hat uns später zu beschäftigen. Für jetzt mögen einige kurze Hinweise genügen, vor allem, dass es in ein inneres, westliches Becken, das obere Ingeringgebiet, und in ein äusseres, das eigentliche, direct zur Mur entwässerte Sekkauer Becken, zerfällt. Dieses ist wiederum anfänglich durch eine Reihe von niederen Gneisshügeln vom heutigen Murthal abgeschlossen. Weiterhin hat sich die Mur durch den Serpentinzug von Kraubath ein echtes, enges Durchbruchthal, ein Thal im Thale, ausgenagt, während das eigentliche Becken in einer schmalen, thalartigen Erniedrigung zwischen dem Serpentinzug im Südosten und dem Gehänge des Gneissgebirges im Nordwesten seine Fortsetzung findet.

Auf dem hiemit skizzirten Weg durchbricht die Mur das nordsteierische Gneissgebirge und tritt in das grosse Längsthal des Mürzbeckens als dessen Hauptfluss ein.

Es ist eigenthümlich, dass sie in der Durchbruchsregion bereits die Richtung ihres späteren, tektonisch bedingten Längsthallaufes zeigt, noch eigenthümlicher jedoch, dass sie nach der kurzen Strecke von 20 *km* wiederum das Längsthal verlässt, um die Gneisszone von neuem zu durchbrechen und nach Südost durch das Devongebirge die pannonische Tiefebene zu erreichen.

An dieser Stelle, dem sogenannten „Murknie“ bei Bruck an der Mur, haben wir in etwa 480 *m* [1]) die tiefste Stelle unseres Längsthalzuges. Von da an hebt sich der Boden des nun von der Mürz benutzten Längsthales und hat bei Mürzzuschlag, wo die den nördlichen Kalkalpen entströmende Mürz in das Längsthal einmündet, bereits eine Höhe von 672 *m*. Dieses zieht nun als Fröschnitzthal, darauf als unteres Dürrgrabenthal hinauf zu der Semmeringscharte in 980 *m*, und findet in einiger Entfernung jenseits eine geradlinige Fortsetzung im Auethal. Und das Auethal vereinigt sich bei Gloggnitz mit der parallel der Mürz aus dem Triasgebirge kommenden Schwarza und fliesst unter dem Namen der letzteren, immer in der Südwest-Nordostrichtung, in das Wiener Becken hinaus, als einer der Quellflüsse der Leitha.

Nach dieser Richtung hin findet, entsprechend der Nachbarschaft der vom Einbruch des Wiener Beckens betroffenen Landschaft, die Erniedrigung bedeutend schneller statt. Keine 10 Kilometer Luftlinie von der Passhöhe entfernt, bei Gloggnitz, ist die Thalsohle bereits in nur noch 400 *m* Meereshöhe gelegen.

Sieht man vom Durchbruch der Mur in das Tiefland ab, so ist die Stromgebietsentwicklung auf der Südseite längs der ganzen Strecke

---

[1]) Position von Bruck a. d. Mur 487 *m*.

vom Beginn des ersten Durchbruchs bis zum Semmering auf eine schmale Zone von wenigen Kilometern beschränkt; die Wasserscheide ist vom Thal aus stets sichtbar. Und ein Nebenthal ist nur an einer Stelle vorhanden, in der Breitenau, an der Grenze zwischen dem Gneiss des Rennfeldes und dem devonischen Kalkgebirge des Hochlantsch. Der Breitenauer Bach fliesst der Mürz parallel und ergiesst sich in die Mur kurz nach ihrer Einlenkung in die nordwest-südöstliche Richtung.

Umso complicirter erweist sich das ausgedehnte nördliche Stromgebiet der Mur-Mürzfurche. Sie empfängt aus den palaeozoischen und triadischen Kalkalpen sieben grössere Zuflüsse, und unter diesen findet ein auffälliger Wechsel von Flüssen ohne seitliche Stromentwicklung und Flüssen mit solcher statt. Es entsprechen dem ersteren Typus: Liesing, Lamming- (Tragöss-) Bach, Veitsch; dem letzteren: Vordernberger Bach, Stübming-Thörlgraben, Mürz.

Das Ostgehänge des Liesingthales ist nicht geschlossen. Es öffnet sich südlich der grossen palaeozoischen Kalkmasse des Reiting gegen Osten, gegen das Becken von Trofajach, das von dem Vordernberger Bach entwässert wird. Da das Trofajacher Becken von dem Murthal durch eine aus Kalk und Phyllit bestehende Barre getrennt ist, kann man hier von einem Doppelthal sprechen; und dieses nördliche Nebenthal scheint gegen das östlich folgende Lammingbachthal durch einen eigenthümlichen Thalzug fortgesetzt zu werden. Vom Trofajacher Becken, also von einer Meereshöhe von rund 600 *m*, zieht dieser durch das Lain-Trasthal auf einen Sattel von 1194 *m* Meereshöhe, durch das obere Kletschachthal zu einem Sattel in 1022 *m*, dann durch das Unterthal auf einen, der 1000 *m* nicht erreicht, und direct im Gehänge ober dem Lammingbachthale gelegen ist. Ganz besonders auffällig ist die scharfe rechtwinkelige Umbiegung, mit der Kletschachbach und Unterthalbach die Längsfurche verlassen, um in kurzen Querthalstrecken der Mur zuzueilen. Oestlich vom Lammingbachthal, das nur ein ganz schmales Stromgebiet besitzt, haben wir die lange Längsfurche des Stübmingthales, ein typisches Nebenthal, 100—200 *m* über dem Mürzthal gelegen. Es wird von sechs Absflüssen des Hochschwab gespeist und ergiesst sich durch den schluchtartigen Thörlgraben in die Mürz. Es erscheint in keiner Weise geologisch bedingt und ist in den Gneiss eingebettet, den sein Ausfluss durchbricht.

Minder deutlich ist das Doppelthal im oberen Lauf der Veitschthäler erhalten, während die Mürz mit der kurzen Strecke ihres westöstlichen Laufes und ihrem östlichen Zufluss, dem Raxenthal, diesen Typus sehr gut darstellt. Das Raxenthal ist wiederum durch zwei niedrige Joche nach dem Preinthal, einem Seitenthal der Schwarza, fortgesetzt.

Fassen wir alles zusammen, so ergeben sich als Besonderheiten für das Flusssystem des Mürzbeckens: Der Einbruch der Mur von Südwesten her, der Durchbruch der Hauptentwässerungsader nach Südosten zu durch das Gneissgebirge, die Thalwasserscheiden im Nordwesten und Nordosten des grossen Längsthals und das auf weite Strecken hin entwickelte Doppelthal. Auffällig ist ferner, dass der in der Gegend des Murkniees mündende Lammingbach die Richtung

senkrecht auf das Längsthal zeigt, dieselbe Richtung, die in seiner geradlinigen Fortsetzung die Mur nach ihrem Austritt aus dem Längsthal befolgt.

Es erübrigt noch, andeutungsweise über die Region der grossen Wasserscheide des Semmering, der höchsten Stelle unseres Längsthalzuges seit dem Lungau, die entgegenstehenden Anschauungen [1]) zu beleuchten.

Im grossen und ganzen ist das die Gegend der Auflagerung der Trias auf dem Grundgebirge. Aber ausser diesen durch Petrefactenfunde in der Hauptsache als Dachsteinkalk charakterisirten Kalkmassen kommen hier mächtige Massen von fossilleerem oder nur Crinoidenstielglieder führendem Kalk und Dolomit vor, als auf dem Grundgebirge transgredirender Gebilde. Man bezeichnete sie als Kalke der Grauwackenzone, bis Toula's Funde eine Räthfauna [2]) in diesen Kalken nachwiesen. Toula zeichnete daher den ganzen Kalkcomplex auf seinem Uebersichtskärtchen als zur Trias gehörig ein, während Vacek den Zusammenhang mit den weiter im Westen folgenden, vom Carbon [3]) überlagerten Kalkmassen betonte und nur die sicher triadischen Kalke und gypsführenden Schiefer als transgredirende Triasfetzen betrachtet, als triadische Ausfüllung einer alten Erosionsmulde. Vacek's Anschauung wird vielfach bekämpft, doch geht sie von der richtigen Grundansicht aus, dass längere Festlandsperioden unter normalen Verhältnissen die Bildung von Thälern und Erosionsbecken bewirken müssen. Daher muss die Ablagerung einer neuerlichen Meeresbedeckung in diese Hohlformen zuerst buchtförmig eingreifen und in ihnen auch in späteren Erosionsperioden am ehesten vor der Denudation bewahrt bleiben. Besteht nun eine Discordanz zwischen den grossen Semmeringkalkmassen und den sicher triadischen Kalken?

Man kann die Frage mit Ja beantworten, wie mir scheint.

Die triadischen Kalke fallen auf der Semmeringhöhe gegen Nordwest, auch weiter im Osten, zwischen Schottwien und Mariaschutz, sind sie ungefähr gegen Nord geneigt. Auch die Kalkschiefer am Myrthenbrückl, die Vacek allerdings zu den palaeozoischen Kalken stellt, fallen Nord-Nordwest. Dagegen die Kalke des Sonnwendstein über ihnen fallen nach Süd, und auch für die Kalke über den rhätischen Kalkschiefern der Passhöhe, die Kalke des Pinkenkogels, finde ich in meinen Notizen eine Südwest-Richtung verzeichnet. Nördlich, in den Adlitzgräben und bei Klamm, verzeichnet Toula dagegen ein nördliches Einfallen.

Um diese Daten zu vereinigen, möge es gestattet sein, eine Antiklinale der grossen Kalkmassen des Semmering anzunehmen, deren Axe zwischen dem Hauptthal und den Adlitzgräben verlaufen

---

[1]) Toula, Geologische Untersuchungen in der „Grauwackenzone" der nordöstlichen Alpen. Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften Wien 1885, Bd. L, pag. 121.

Vacek, Ueber die geologischen Verhältnisse des Semmeringgebietes. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1888, pag. 60.

[2]) Toula, l. c. pag. 138.

[3]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 460.

würde, so dass die Kalke des Pinkenkogels (nördlich vom Hauptthal) in ihrer tektonischen Stellung denen des Sonnwendstein gleichkommen. Und unregelmässig in den Sattel und den Südflügel der Antiklinale eingesenkt, würde eine Erosionsmulde erscheinen, in der die Trias zur Ablagerung kam.

Durch eine weitere Aehnlichkeit von Gesteinen verschiedener Altersstufen wird eine zweite Complication geschaffen. Quarzite und quarzitische Schiefer finden wir in Verbindung mit den rhätischen Kalken, und Quarzite sind ein weitverbreitetes Schichtglied im ganzen östlichen Bezirk der Phyllite und Kalke.

Die ältere Aufnahme, die von Toula, scheidet daher die Quarzite einheitlich aus. Vacek schied von der Quarzitstufe, die sich ihm als ein palaeontologisch noch nicht fixirter Horizont im Liegenden der palaeozoischen Kalke darstellt, die triadischen Quarzitschiefer aus und unterschied daher in den triadischen Bildungen von unten nach oben drei Glieder:

1. Feingefältelte, sericitische Thonschiefer (grau, lichtgrün, blassviolett),
2. eine nur wenige Meter mächtige Kalkabtheilung,
3. obere, gypsführende, im übrigen den unteren ähnliche Schiefer.

Erhalten sind diese Schichten, ausser in mehreren kleinen Vorkommnissen, in zwei bedeutenderen, auf der Semmeringhöhe selbst und in der Mulde von Mariaschutz.

Auch die Vacek'sche Auffassung erklärt vielleicht noch nicht alles, doch trägt sie ganz wesentlich zur Vereinfachung und Klärung bei, so dass wir bis zu besserer Kenntnis ihr folgen müssen.

Ausserdem tritt in die Semmeringgegend auch noch der nördliche der beiden Carbonzüge ein. Toula's schon erwähnter Fund obercarbonischer Pflanzen [1]) in den Schiefern bei Klamm war eine der frühesten Entdeckungen von Fossilien in den „azoischen" Schiefern der Alpen.

Der Semmering ist in seiner heutigen Gestalt keine normale Thalwasserscheide mehr, obwohl die Verhältnisse auf der westlichen Seite denen einer solchen völlig entsprechen. Eine schwache Wasserrinne, die wohl durch den Tunnelbau ihres Wassers zum grössten Theil beraubt wurde, zieht mit schwachem Gefälle abwärts von der Höhe, bis sie in dem aus dem linken Thalgehänge kommenden Dürrgraben einen stärkeren Wasserzufluss erhält, ganz wie bei anderen Thalwasserscheiden.

Im Osten ist dagegen unter dem Einfluss der der Zerstörung leicht zugänglichen, weil nach Südost geneigten Quarzite ein ziemlich unvermittelter Abfall entstanden, ohne ausgesprochenen Abfluss, und der in der Tiefe fliessende Myrthenbach zieht senkrecht zur Wasserscheide. Er kommt aus den Bergen der Sonnwendsteingruppe, durchquert die Triasmulde, um, immer nördlich fliessend, den Adlitzgraben, den Fluss des nördlichen Flügels der Kalkantiklinale zu erreichen, der ihn durch schnellere Vertiefung seines Bettes an-

[1]) Toula, l. c. pag. 133.

ziehen mochte; denn die Wasserscheide zwischen dem Myrthengraben und der Mulde von Mariaschutz ist sehr niedrig.

Diese Mulde selbst ist von breiter, bogenförmiger Gestalt und entspricht in ihrer Ausdehnung den weichen rhätischen Ablagerungen, die hier ausgeräumt wurden. Es fand hier eine Erniedrigung von 900 auf 600 *m* statt, und in einem schmalen Durchbruchsthal durch die umschliessenden palaeozoischen Kalke erreicht der die Mulde entwässernde Göstritzbach die Tiefenlinie des Adlitzgrabens, mit dem er den Auebach bildet. Kurz vor seiner Einmündung in die Schwarza stellt dieser auch wieder die alte Längsthalrichtung dar, die durch die schnellere Denudation des östlichen Flügels der Wasserscheide verwischt war.

Wir sahen, dass das Preinthal als nördliches Nebenthal die Nebenthalstrecke des Mürzthales und das Raxenthal fortsetzt. Die Fortsetzung des Preinthales bildet das Schwarzathal in der diagonalen Verbindungsstrecke Hirschwang—Gloggnitz.

Prein und Schwarza verdanken ihre Existenz der Lage auf der Grenze von Kalkalpen und Schieferalpen, und zwar ist das Thal, wie überall längs der ganzen Grenze vom Bodensee an, in die Schiefer erodirt.

Nun tritt der Fluss in das Wiener Becken hinaus, die Berge erniedrigen sich schnell und treten weit auseinander. Ein ungeheuerer Schuttkegel, das „Steinfeld“, erfüllt den ganzen Raum zwischen Rosaliengebirge und den Kalkalpen.

Wir sind am Ende des grossen Längsthales.

Fragen wir nun, wie sich auf Grund der tertiären Ablagerungen die Entwicklungsgeschichte der Flussläufe zunächst in jener Verbindungsregion zwischen oberem Murbecken und Mürzbecken darstellt, in dem Judenburger Becken und der ihm entströmenden breiten Thalstrecke, so finden wir in der That reichliches Material zur Beantwortung dieser Frage.

Am reichhaltigsten und am besten bekannt sind die tertiären Bildungen am Nordrand des Judenburger Beckens. Hier bestehen sie in einem schmalen Streifen längs des Grundgebirges aus einer förmlichen Serie:

Mergelschiefer,
Blauer Lehm,
Sand (blaugrau und gelb).
Schotter (regional beschränkt).

Das Grundconglomerat, das Stur als den untersten feststehenden Horizont angibt, ist in seinem Auftreten, sowie in seinem Charakter sehr wechselnd, bald als Conglomerat, bald als Sandstein oder sandiger Schiefer entwickelt. Am besten ist das Profil an dem steil eingerissenen rechten Ufer des Ingeringbaches wahrzunehmen. Das Fallen von Mergelschiefer und blauem Lehm ist flach südlich. Die Sande sind ungeschichtet. Was Stur unter „wellenförmiger Biegung“ ihrer Schichten versteht, ist unklar. Vielleicht denkt er an die discordante Auflagerung der Schotter, an die Ablagerung derselben in Erosionsrinnen innerhalb der Sande. Stur's Einbeziehung

der Schotter in die tertiären Bildungen ist für viele Punkte bezweifelt worden. Hier scheint diese Einbeziehung thatsächlich zu Recht zu bestehen. Fossilien gibt es keine; umsomehr ist darauf Gewicht zu legen, dass die Schotter mit den Sanden in engem stratigraphischen Connex stehen, und dass die Basis, der sie einst zugeströmt wurden, nicht die grosse diluviale Murterrasse ist, sondern ein höheres Niveau einnahm. Somit bilden die Schotter die, oder wie wir später sehen werden, eine tertiäre Terrasse des Ingeringbaches[1]).

Die ganze Ablagerung fällt gegen Süd, manchmal Südost, und verflacht sich nach Osten zu, so dass nur im Osten die Letten und Sande erhalten blieben, die Mergelschiefer regelmässig überlagernd.

Der weiten Verbreitung der Mergelschiefer nach war unser Becken in der Tertiärzeit von einem See erfüllt, in dem sich sogar eine eigenartige, wenn auch nur von einer Species gebildete Fauna entwickelte. In mehreren, bis zu $^1/_2$ *m* mächtigen Bänken tritt in den unteren Lagen der Mergelschiefer und zwar im Verlaufe ihrer ganzen Längserstreckung, eine *Congeria*, eine der *Congeria triangularis Partsch* nahestehende Muschel, auf. Dass das Bildungsmedium dieser Form eine grössere Ausdehnung besass, beweist das Auftreten von blauem, theilweise geschiefertem Thon mit derselhen *Congeria* bei St. Oswald, nordöstlich von Ober-Zeyring, im Pölsthal. Die Thone fallen unter 45° nach Nordost oder Ost und sind in sehr unregelmässiger Weise von den blaugrauen Sanden mit Kieseliagen und den gelben Sanden überlagert. Auch aus dem Sekkauer Becken wird die *Congeria* erwähnt[2]).

Von durchaus anderem Charakter erweisen sich die Tertiärbildungen am südlichen Rand des Beckens. Hier war die Materialzufuhr stärker, Mergel und Thone kamen hier nicht zur Ablagerung; höchstens in dem schmalen Feeberggraben, südlich von Judenburg. Hier wird eine Kohle abgebaut, die in einem Sandstein lagert. Darunter soll auch echter Mergelschiefer vom Fohnsdorfer Typus vorkommen. Doch ist das zu bezweifeln, ich sah nichts dergleichen. Nach dort eingezogenen Erkundigungen bildet das Tertiär eine kleine, West-Ost streichende Mulde, zu der vom Gehänge her die Schichten steil einfallen. Auch jenseits des Sattels „Auf dem Eck“ hat man Kohle erbohrt.

Die südwestliche Begrenzung des Beckens bildet der Kalkzug des Lichtensteinberges. Auch er wird an seinem nordöstlichen Abhange von einem schmalen Streifen tertiärer Sande und sandiger Lehme begleitet, die bei Mühldorf das Granitzenthal erreichen. Jenseits des Granitzenbaches wird der Südrand, von nun an Südostrand, des Beckens durch eine Reihe von breiten, flachen Hügeln, eine 200 *m* (relativ) hohe Vorstufe des eigentlichen Gneissgebirges dargestellt.

---

[1]) Allerdings machte mich die Auffindung einer Anhäufung von wirren, groben, wenig gerollten Gesteinstücken unter der Côte 787 bei Rattenberg an dieser Auffassung einigermassen irre. Von diesem undeutlichen Rest lässt sich aber doch noch nicht mit Sicherheit auf eine frühere Vereisung schliessen. Der Boden einer solchen hypothetischen ersten Vereisung würde in der That ein höheres Niveau, als das der Murboden—Aichfeldterrasse eingenommen haben.

[2]) Stur, Jahrb. d k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 240.

Nur an wenigen Stellen ist das anstehende Gestein blossgelegt; vom Thale aus in der ganzen Höhe sind diese Hügel aus Sand und grobem Schotter zusammengesetzt. Und zwar besteht der westlichste, zwischen Granitzenbach und Feistritzbach gelegene, aus einer fast ganz reinen Sandablagerung, während die weiter östlich folgenden aus einem Wechsel von Sand und grobem Schotter [1]) (bis zur Blockgrösse) bestehen. Das Einfallen war (besonders im Einriss an der rechten Seite der über die Stubalpe ziehenden Strasse) als ein nordöstliches festzustellen. Es fand hier also in der Tertiärzeit ein Wechsel von Zeiten ruhiger Ablagerung und energischer Strommündungen statt. Gegenüber von Knittelfeld, bei Lantschach, kommen am untern Gehänge auch kohlenführende Letten vor [2]). Nach Osten zu verschwindet allmälig die Schotterbedeckung, und die Hügel der Vorstufe zeigen das nackte Gestein.

Im südlichen Winkel des Judenburger Beckens mündet der vom Obdacher Sattel herabströmende Granitzenbach. Die höchste Höhe des Sattels, 951 *m*, und ein Streifen von da südlich bis St. Peter im Lavantthal wird von Sand eingenommen, während das Becken von Obdach selbst von den bekannten Mergelschiefern erfüllt wird, die ich an einer Stelle südwestfallend vorfand. Doch ist eine bestimmte Neigungsrichtung bei derartig bildsamen und jedem geringsten Druck und Gegendruck nachgebenden Gesteinen schwer anzugeben.

Welches war nun die Zeit der Ablagerung der Knittelfelder Mergelschiefer?

Das Leitfossil bildet die wahrhaft gesteinsbildende *Congeria cf. triangularis Partsch.* Ihr zuliebe wurde von Stur der Mergelschiefer, sowie überhaupt das ganze Tertiär der Knittelfelder Beckenlandschaft und der oberen Mur, in die Zeit der Congerienstufe [3]), jener Uebergangsbildungen [4]) zwischen Miocän und Pliocän, zu denen die marinen Aequivalente fehlen, in die Zeit der zweiten Säugethierfauna des Wiener Beckens, die durch *Mastodon langirostris* charakterisirt ist, gestellt. Doch kam er später zur Einsicht, dass sich die Flora von Fohnsdorf nicht mit der Flora der Congerienstufe vergleichen lasse [5]). Es blieb nun die *Congeria.* Aber dieser legte er keine Bedeutung mehr bei, da in der Wiener marinen Stufe, sowie im Liegenden der marinen Stufe, den Sotzkaschichten, Congerien [6]) gefunden worden seien. Weil nun in den mit dem Judenburger Becken in Verbindung stehenden Thälern Bildungen vorkommen, die er als terrestrische Aequivalente mit der marinen Stufe vereinigen musste, stellte Stur auch die Fohns-

[1]) Auf der Uebersichtskarte wurde der Einfachheit halber nur der Farbenton für Schotter angelegt.

[2]) Von hier stammt wohl der von A. Hofmann gemachte Fund von *Mastodon angustidens Cuv.*, den Vacek erwähnt. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 83.

[3]) Stur, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 249.

[4]) Neumayr, Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe, Bd. 40, pag. 246.

[5]) Stur, Beiträge zur Kenntnis der Flora, der Süsswasserquarze, der Congerien- und Cerithienschichten im Wiener und ungarischen Becken. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 88.

[6]) Stur, Geologie der Steiermark, pag. 579.

dorfer Mergelschiefer schliesslich in die Zeit der ersten Wiener Säugethierfauna [1]), in die Zeit des *Mastodon angustidens*. In der That wurde, wie bereits erwähnt, *Mastodon angustidens* bei Knittelfeld gefunden. Stur, der diesen Fund noch nicht kannte, gab zu, dass noch nicht alle Schwierigkeiten gehoben seien, und auch uns scheint eine definitive Lösung der Altersfrage der Knittelfelder Tertiärbildungen erst nach erneuter Prüfung der Pflanzenfunde und nach genauerem Studium der ganzen als *Congeria triangularis* bezeichneten Formenreihe möglich zu sein.

Es mag zugegeben werden, dass bereits in der Zeit der ersten Säugethierfauna hier Verhältnisse herrschten, die das Vorkommen von Mastodonten ermöglichten. Es wäre überhaupt ein Widersinn, das Vorhandensein natürlicher Abflussverhältnisse in dieser Gegend für die ältere Miocänzeit zu leugnen. Aber ein solches, wahrhaft gesteinbildendes Vorkommen einer *Congeria* ist aus dieser Zeit, unseres Wissens, nicht bekannt und vor der Blütezeit der Gattung auch nicht ohneweiters denkbar. Und wenn die Mergelschiefer doch wieder der Congerienstufe zugewiesen werden sollten, müssen wir uns daran erinnern, dass die *Congeria*, wie ich beispielsweise an der Kapelle westlich von Schönberg sah, bereits in den Grundbildungen, den conglomeratartigen Sandsteinen, auftritt. Wir hätten alsdann eine genaue Zeitbestimmung für den Einbruch des Judenburger Beckens, also für den Durchbruch der Mur durch den nordsteierischen Gneissbogen, was von allergrösster Wichtigkeit für die Kenntnis der Flussgeschichte der Ostalpen wäre.

Unsere *Congeria* ist nur dem Judenburger Becken und seinen Verzweigungen eigenthümlich, sonst nirgends gefunden. Es muss hier eine Einwanderung einer Form vom Typus der *Congeria triangularis* stattgefunden haben, die in einem sehr reinen Süsswassersee günstige Fortpflanzungsbedingungen fand und eine locale Varietät oder gar Art bildete.

Weiter abwärts tragen, wie bereits erwähnt, die Hügel der tertiären Vorstufe keine Ablagerungen mehr. Dafür ist das Sekkauer Becken mit seinem Hinterland, dem oberen Ingeringbecken, ganz vom Tertiär erfüllt, und zwar haben wir hier, nur schlechter aufgeschlossen, dieselbe Reihenfolge der Schichten, also dieselbe Entwicklung der hydrographischen Verhältnisse, wie im Judenburger Becken:

Mergelschiefer,
Lehm,
Sand,
Schotter.

Am Kobenzerbach, wo die Kohle erschürft wurde, fand Stur auch die *Congeria* wieder; ich sah nur kleine Gastropoden, die noch nicht bestimmt werden konnten. Die Mergelschiefer stehen nur im oberen Ingeringbecken an, die Schotter auf der Höhe des vorderen Beckens bei Sekkau; sonst ist das ganze Becken, zumal abwärts von

[1]) Zweite miocäne Säugethierfauna Lartet's.

Sekkau von Lehm erfüllt, dessen oberste Partien sandig, bisweilen zu einem groben Sandstein verfestigt werden. Dieser Sandstein ist unmittelbar bei Sekkau in einem Bruch aufgeschlossen, der den Baustein zur romanischen Sekkauer Domkirche geliefert hat. Es ist ein Sandstein aus Kies mit sandigem Bindemittel und aus Zwischenlagen von sandigem Schiefer bestehend, nach Südwest fallend, die Oberfläche erodirt und unregelmässig von den Schottern bedeckt. Nach der Mur zu wird die Tertiärbildung durch den breiten diluvialen Schuttkegel des Feistritzbaches abgeschnitten; doch erfüllt der Lehm mit dem Sekkauer Sandstein auch den schmalen Tertiärstreifen zwischen der Serpentinmasse von Kraubath und dem Grundgebirge, ebenso wie unterhalb St. Stefan, rechts der Mur, den Sattel zwischen dem ins Murthal vorspringenden Hügel und dem Gneissgebirge südöstlich gegenüber St. Michael. Während wir in den Mergelschiefern und dem Lehm, sowie den Sanden wohl Seeablagerungen zu vermuthen haben, dürfte es gestattet sein, von dem erwähnten groben Sandstein, bei seiner flussartigen Längserstreckung und seinem gleichmässigen Charakter auf die Existenz eines (ruhig fliessenden) Flusses zu schliessen, mag er nun jünger oder auch älter als die limnische Bildung gewesen sein.

Vielleicht dass dieses Flussystem bei St. Michael seinen Ursprung nahm. Alsdann würde der obere Preggraben, der gleichfalls von einer lehmigen Tertiärablagerung erfüllt ist, einen linken Nebenfluss darstellen. Denn der Wasserlauf, dem diese Lehmablagerung ihre Entstehung verdankte, nahm seinen Ausfluss nicht durch das untere Durchbruchsthal, sondern, wie ein orientierender Blick vom Plateau des Lichtensteinerbergs deutlich macht, über einen Sattel in der Hügelreihe der tertiären Vorstufe geradlinig in das Sekkauer Becken.

Es ist ein in seiner Lage wie im Charakter seiner Tertiärbildungen genau umschriebenes und isolirtes Gebiet, welches wir soeben betrachteten, charakteristisch durch das Vorwalten ruhiger Seeablagerungen, besonders aber durch die zur Tertiärzeit bestandene Verbindung über den Obdacher Sattel mit dem Lavantthal. Weiterhin wird sich Gelegenheit finden, einige Gesichtspunkte zur Beurtheilung des Verhältnisses zwischen den Judenburger Tertiärbildungen und denen des Lavantthals beizubringen.

Gänzlich verschieden von den bisher betrachteten Tertiärablagerungen sind die des Mürzbeckens.

Schon schräg gegenüber dem letzten Vorkommen des Lehms und des Sekkauer Sandsteins bei St. Stefan haben wir im Conglomerat von St. Michael die Ablagerung eines Flusses, der aus den Kalkalpen kam. Es erreicht eine Höhe von 800 *m* und fällt, soweit mir erinnerlich, flach gegen Süd ein. Die Gerölle sind Kalke aus dem palaeozoischen Gebirge und aus den nördlichen Kalkalpen, auch Gneiss- und Hornblendegesteine aus dem Gebiet des Bösensteinstocks. Ein weiteres Stück desselben Flusslaufs, das Tertiär der „Einöd“, ist südwärts der Mur unter dem Schinniger erhalten, in einem Zug von Sätteln, die von der Mur durch einen etwas höheren Rücken getrennt sind.

Am besten bekannt, aber eigentlich auch nur in Bezug auf das Vorkommen seiner Kohlen, ist das Leobener Tertiärbecken. Das Liegende bildet eine nach Stur über 100 *m* mächtige Ablagerung von Schieferthon, Schiefer und Sandstein mit dem Flötz im Liegendsten.

Darüber folgt gegen 225 *m* mächtig das Conglomerat. Die tieferen lacustren Schichten treten im Seegraben zutage, und weiter im Westen, wo durch den Bergbau das Conglomerat abgedeckt ist. Die Conglomerate greifen allseitig auf das Grundgebirge über.

Die lithologische Untersuchung erkennt in den Conglomeraten die Schuttkegel zweier Flüsse, ebenso wie die geognostische Kartirung zwei auch äusserlich getrennte Conglomeratbezirke verzeichnen muss [1]. Im östlichen Conglomeratbezirk, um Veitsberg, im Seegraben, auf dem Sattel nördlich desselben und auf der linken Seite des unteren Tollinggrabens besteht das Conglomerat fast ausschliesslich aus Kalkgeröllen, und unter diesen überwiegen die dunkleren Varietäten (schwarz und grau), die rothen Kalke fehlen vollständig. Die Kalkbänke wechsellagern mit sandigen Schichten, die nach oben in ein sehr feines Conglomerat übergehen, in dem Phyllit- und Quarzkörner vorherrschen. Das würde also auf jedesmaligen Stillstand der Kalkgeröllzufuhr und ein Vorherrschen der Bäche aus der Umgebung schliessen lassen.

Dieses Conglomerat, auf das sich die oben angegebene Mächtigkeit bezieht und das nach Südwest einfällt, erreicht eine Höhe von 1000 *m* und scheint jenseits des Sattels, im oberen Theile des unteren Tollinggrabens, eher nach Nord einzufallen. Es dürfte demnach, wohl zusammen mit seinem Untergrund, eine antiklinale Aufwölbung erfahren haben. Wir nennen es das Leobner Hauptconglomerat.

Südwestlich davon, dort, wo die Eisenstrasse in das Thal des Vordernberger Baches einbiegt, bei Donawitz, lagert bis auf die Höhe des Annaberges, 662 *m*, ein Conglomerat, in dem gleichfalls die Kalkgerölle überwiegen. In diesen aber herrschen die helleren Varietäten vor, Farben, wie wir sie aus den Triasgebieten kennen. Auch rosa und rothe Kalke, sowie Dolomitgerölle sind darunter, nebst Hornblendegneissgesteinen. Das Leobner Hauptconglomerat stellt somit nur einen den palaeozoischen (Eisenerzer) Kalkalpen entströmenden Nebenfluss dar, das Donawitzer Conglomerat aber den aus den Kalkalpen stammenden Hauptfluss, den wir von St. Michael und der Einöd her kennen. Auch die Mündung eines kleinen Baches aus den Phylliten im Norden finden wir in einem feinkörnigen Conglomerat am Nordrand, beim Bauer Ehrenhelm.

Ein kleiner Rest von Conglomerat vom Donawitzer Typus ist in der Tiefe des oberen Tollinggrabens erhalten. Sollten wir hier ebenfalls ein tertiäres Conglomerat vor uns sehen, würden wir genöthigt sein, bedeutende Bewegungen des ganzen Gebirges seit oder in der Tertiärzeit anzunehmen.

Ebenso wie in das Leobner Tertiär, liess sich auch in den Complex der Tertiärablagerungen des Trofajacher Beckens mehr

[1]) Auch Prof. Höfer in Leoben theilt diese Ansicht. Doch ist sie in der Literatur meines Wissens noch nicht zum Ausdruck gelangt.

Klarheit bringen. Auch hier bilden Thonschiefer, Thone und Sande das Liegendste der Tertiärschichten. Sie bilden den tiefsten Theil des innern Beckens, der von den Quellflüssen des Feitscherbaches entwässert wird, sowie die Hügel, welche von der Strasse Trofajach-Traboch geschnitten werden, ferner die Moosflächen und das Plateau östlich über Trofajach. Der das ganze Becken in zwei Theile zerlegende Höhenzug westlich des Gössgrabens, der Zug des Kehrwaldes, besteht aus einem Conglomerat vom Donawitzer Typus (enthält aber allerdings auch grosse Blöcke, wie sie bei Donawitz nicht vorkommen), wie ein solches auch bei Hafning rechts des Krumpengrabens bemerkt wurde. Südlich der Strasse Trofajach—Traboch bis zu den zum Feitschergraben ziehenden Mooswiesen, sowie auf dem nördlichen, schräg abgeflachten Gehänge des Lainthales wird das Conglomerat sehr feinkörnig, bis zu einem Sandstein, was auch für das echte Donawitzer Conglomerat charakteristisch ist. Am Nordrand bei Kurzheim ist dann noch eine locale Bildung zu erwähnen, ein rothgefärbtes Conglomerat, oft zu Lehm erweicht, ein Zerstörungsproduct der dort anstehenden Phyllite.

Der ganze Nordwesten des Beckens, aus dem gegen 1000 *m* relativ in gerader Wand der Reiting aufragt, ist erfüllt von dem ungeheuren Schuttkegel der Gräben dieses Reitingstockes, einem vielleicht tertiären, vielleicht aber auch diluvialen Kalkconglomerat. Echte Schuttkegelform ist diesem Gebilde eigenthümlich, wie besonders ein Blick von der Trabocher Strasse lehrt: zwei, in verschiedenem Winkel geböschte Stufen übereinander, die höhere, jüngere die des Bechelgrabens: Oberjesner—Scharstorf. Das vom Schuttkegel erfüllte Becken öffnet sich nach Westen zum Liesingthal, das hier eine diluviale Schotterterrasse unmittelbar an den Schuttkegel anlehnt.

Nun fehlen im nördlichen Arm des Doppelthales (Trasthal, Kletschach- und Unterthal) alle Spuren von tertiären Ablagerungen, während das Hauptthal sie aufweist. Auf der südlichen Thalseite bei Leoben, beim Jägerhaus, in einer Höhe von circa 600 *m*, finden sich einige wenige Blöcke eines ganz feinen Kalkconglomerats [1]), die das rechte Ufer des tertiären Flusses darstellen dürften.

Das Tertiär von Foirach und zu beiden Seiten des Utschthales (zwischen Niklasdorf und Bruck auf der rechten Seite der Mur) zeigt jedoch nicht, wie Stur angibt, den Leobner Typus. Es ist ein Conglomerat aus krystallinischen Gesteinen, die Mündung eines Nebenflusses von der Mugel her, fällt nach Nordosten und wird von Lehm und Sand bedeckt, wenn diese Bildungen nicht einfach Auflösungsproducte der feineren Conglomerate und Sandsteine darstellen. Dagegen wird die Ablagerung des Hauptflusses weiter östlich, am Gehänge des Madererecke gegen die Mur bei Bruck gefunden, ein Vorkommen, das Stur nach dem Urgenthal benennt. Wir sind damit an die Umbiegungsstelle der Mur gekommen, die eine genauere Betrachtung verdient.

---

[1]) Von Herrn Professor Höfer auf dieses Vorkommen aufmerksam gemacht, gelang es mir erst nach eifrigem Suchen, die überaus spärlichen Reste dieser Ablagerung aufzufinden.

Das ebenerwähnte Conglomerat des Urgenthales, im Westen aus krystallinischen und Kalkgeröllen, im Innern, also nördlich, nur aus krystallinischen, im Osten jedoch fast ausschliesslich aus Kalkgeröllen bestehend, fällt südöstlich und taucht unter die diluviale Thalsohle. Weiter gegen Osten hört die Conglomeratbedeckung des Phyllitzuges auf, und erst auf dem Greggerberg, nördlich vom Brucker Schlossberg, finden wir das hier flach liegende Conglomerat wieder, in einer Höhe, die dem Niveau der von der Heiligen Geist-Kapelle gekrönten Felsterrasse am Eingang in das Durchbruchthal der Mur entspricht, so dass wir einen Ausfluss der tertiären Mur nach Süden ganz wohl annehmen können.

Im Urgenthal, im Liegenden des Conglomerats, kommen auch Sande und Lehme vor.

Dies ist, was mit Bestimmtheit gesagt werden kann. Weiterhin tritt eine neue Schwierigkeit hinzu. Bisher waren die diluvialen Bildungen, wie bei Leoben vor der Einbiegung der Strasse ins Vordernbergerthal, bei Proleb, an der Mündung des Kletschachgrabens, leicht kenntlich durch ihre nagelfluhartige Ausbildung und durch ihre Zusammensetzung aus krystallinischen Gesteinen. Nunmehr treten die diluvialen Schuttkegel des Lamming- (Tragöss-)Baches und der Mürz hinzu, die sämmtlich die gleiche Beschaffenheit wie ein etwas zersetztes und verwittertes Tertiärconglomerat zeigen. Auch hier bleibt, bevor die Aufeinanderfolge der eiszeitlichen Schotter festgestellt ist, nichts übrig, als nur ein bestimmtes diluviales Niveau anzunehmen, und, da ja auch das tertiäre Conglomerat die Thalsohle erreichen kann, wie beim Urgenthal bemerkt wurde, alle darüber aufragenden Conglomerate ins Tertiär zu ziehen. Demnach wäre das Conglomerat nördlich vom Greggerberg bis zur diluvialen Sohle des Lammingbaches und das östlich von Bruck bei Pischk für tertiär zu erklären, während ich auf der von Vacek verzeichneten, unzweifelhaften Tertiärterrasse von Uebelstein im Murdurchbruch keine echten Conglomeratbildungen fand.

Das vorläufige Aufnahmeergebnis wäre also, dass der Gerölle aus den Kalkalpen führende Fluss des nordsteierischen Längsthales auch in der Tertiärzeit das Gneissgebirge des Rennfelds nach Südosten zu durchbrach und wie heute an dieser Umbiegungsstelle die Mürz aufnahm.

Wenden wir uns nun zum nördlichen Seitenthal, so treffen wir auf die Spuren mehrerer, zeitlich verschiedener Thalanlagen. Während das Lammingbachthal fast in seiner ganzen Länge von einer diluvialen Nagelfluh erfüllt ist, sind nur an zwei Punkten Reste des tertiären Lammingbach-Conglomerates erhalten, westlich von Oberort, an der vom Rötzgraben herüberführenden Strasse in der Höhe von etwa 1000 *m* am Gehänge [1]), und im unteren Theil des Thales gleich über Schörgendorf. Damit sind aber die Spuren von tertiären Stadien der heutigen Thäler erschöpft. Der niedere, relativ nur gegen 200 *m* erreichende Sattel zwischen Lammingbach und Thörlgraben enthält zwei Ablagerungen eines Westost gerichteten Thallaufes, die den

[1]) Die Conglomerate in der Tiefe (Stur, l. c. pag. 220) sind diluvial.

Sattel selbst bildenden Lehme, die etwas weiter gegen Nordwest Spuren von Schieferung zeigen, und etwas höher ein Conglomerat meist zu Schotter zerfallen, aus Quarzgeröllen bestehend, das in rothen Sandstein übergeht. Ausserdem finden sich tiefer, bei Winkl im Thörlbachthal, südfallende Sande, Sandsteine und kohlenführende Letten. Die Lagerung dieser drei Glieder zueinander ist nicht leicht zu bemerken. Die Lehme des Joches sind ein Thal im Thal, nämlich im rothen Quarzconglomerat. Dieses bildet überdies noch eine Terrasse nördlich davon, beim Gamsbauer, sowie jenseits des Thörlgrabens die beiden Plateaus beim Gallegger und beim Bauer Pötschen. Das wäre ein von Westen her ins Thörlthal und in diesem in die Mürz gegen Kapfenberg zu fliessender Stromlauf. Die Mürz selbst fliesst in dieser Gegend von Kapfenberg an bis kurz vor Kindberg am südöstlichen Rande einer tertiären Sand- und Lehmablagerung, des sogenannten Beckens von Parschlug. Bei Kapfenberg, zu beiden Seiten des Thörlgrabens, sind noch Reste einer nagelfluhartigen Terrasse unbestimmten, doch wahrscheinlich diluvialen Alters erhalten. Von da an aber bilden zuerst reine Sande, dann Lehme oder lehmige Sandsteine, an der Strasse unter Deuchendorf flach östlich fallend, eine Bucht ähnlich der von Sekkau. Der innerste Theil der Bucht wird von den Schieferthonen erfüllt, die die bekannte Flora von Parschlug geliefert haben. Von Conglomeraten sah ich gar nichts. Stur's Angabe, dass das Conglomerat den ganzen Raum zwischen dem innersten Theil des Beckens und dem Diluvium der Mürz erfülle, ist unrichtig. Auch darin gleicht das Tertiär von Parschlug dem von Sekkau, dass es längs des Hauptthales nach Nordost zu durch einen schmalen Streifen lehmiger Sandablagerung fortgesetzt wird, die sogar im Fortstreichen einen Sattel, zwischen dem Wartbergkogl, einem Gneissvorsprung, den die Mürz umfliesst, und dem Grundgebirge, erfüllt, genau wie bei St. Stefan oberhalb St. Michael. Eine eigenthümliche Homomorphie.

Im Norden, wo in der Niederung der Stübming, dem Aflenzer Becken, auch heute noch der nördliche Arm des Doppelthales erhalten ist, finden wir in dieser breiten, über 10 *km* langen Furche auch die Ablagerungen des tertiären Thales erhalten. Auch hier bilden die Thonschiefer, Lehme und Sande das Liegende. Auf ihnen lagern die wahrscheinlich diluvialen Schuttkegel des Seegrabens, des Feistritz- und Fölzergrabens. Auch in dem Abschnitt der Tertiärzeit, dessen Bildungen uns erhalten wurden, durchfloss kein Fluss mehr dieses Thal als Längsfluss. Der Zusammenfluss lag auch damals schon südlich des alten Thales in der Rinne der Stübming. Interessant ist westlich vom heutigen Tertiärbecken über Ettmissl das Conglomerat eines heute verschwundenen Flusses, eines weiteren Parallelflusses der Fölz und des St. Ilgner Baches. Im obersten Theil der Stübming ist die Zusammensetzung der Terrasse nicht stets so deutlich zu erkennen. Doch sah ich Gneiss- und Schiefergerölle auf der Terrasse an der Einmündung des Rauschinggrabens.

Eine genauere Untersuchung verdient die Pretalhöhe, das Joch zwischen Stübming und Veitsch. Oben fand ich keine Gerölle, doch unmittelbar darunter am Weg in die Stübming, also in rund 1000 *m*

Meereshöhe, sah ich wohlgerundete Schiefer-, Gneiss- und Kalkgerölle, wie sie nur von einem Fluss hier abgelagert werden konnten. Ueberbleibsel eines alten, vielleicht cretacischen, von der oberen Veitsch in die Stubming fliessenden Flusses?

Der Zug von Lehm und Mergelschiefer, den wir aus dem Parschluger Becken im Hauptthal bis nach Wartberg verfolgten, setzt sich nun an dem südwestlichen Ufer der Mürz bis kurz vor Mürzzuschlag fort, und tritt auch auf der tertiären Felsterrasse über Mitterndorf auf der rechten Seite des Flusses auf. Bedeckt ist er bei Krieglach zu beiden Thalseiten von einer oft wechselnden Ablagerung westlich fallender, bald aus Gneiss und Schiefern, bald aus Kalkgeröllen bestehender Conglomerate, die mit Sandstein, Sand und Lehm wechsellagern, was auf eine sehr abwechslungsreiche Geschichte des dortigen Thales schliessen lässt. Bald überwog die Mürz, bald herrschten die Zuflüsse, besonders der rechten Seite, vor. Auf der rechten Seite hört die Tertiärablagerung bald oberhalb Krieglach auf, auf der linken, bis Langenwang wandernd, verquert man eine Reihenfolge von lehmigen Thälern und Conglomeratrücken. Später bedeckten den Lehm nur noch Schuttkegel jüngerer, aus dem Schiefergebirge kommender Nebenbäche.

Weiter oberhalb werden wir schon darum keine bedeutendere Thalablagerung erwarten, weil die Semmeringhöhe, wie wir von vornherein vermuthen dürfen, auch in der jüngeren Tertiärzeit eine Wasserscheide darstellte. In der That finden wir nur in schwachen Spuren zwischen Spital und dem Semmering die Gerölle eines älteren Fröschnitz- und Dürrgrabenbaches, auf einer ziemlich breiten, in schwacher Neigung gegen Südost abgeböschten Terrasse, in der allenthalben das Liegende hervortritt, so dass man die Gerölle förmlich suchen muss. In die genannte Terrasse, die sich nach oben zu in die Semmeringhöhe fortsetzt, hat sich der Bach seitdem ein noch nicht sehr ausgebildetes Bett vertieft.

Man kann darüber im Zweifel sein, ob die Gerölle den tertiären oder den diluvialen Flussläufen entstammen. Es finden sich auch sicher diluviale Ablagerungen in kleinen Resten, so beim Wiesenbauer am Eingang in die Fröschnitz, auch auf der von der Fröschnitz zum Dürrgraben ziehenden flachen Vorstufe des Dürrkogels. Doch ist es zum mindesten nicht ausgeschlossen, dass die zumeist bis aufs Liegende denudirte, abgeschrägte Terrasse zwischen dem Kalkzug des Pinkenkogels und dem von Steinhaus das tertiäre Thalniveau darstellt. Die Arbeit der diluvialen Flüsse wäre dann in erster Linie eine ausräumende gewesen.

In der Semmeringgegend ist durch die starke Denudation jede Spur einer tertiären Ablagerung verwischt worden. Erst am Abhange des Grasberges gegen das Auethal, über Weissenbach, findet sich am Gehänge ein conglomeratartiges Gestein, weithin sichtbar von der Ebene aus, das auf der geologischen Karte als Rohrbacher Conglomerat, als tertiäre Flussbildung eingezeichnet ist. Doch die Gerölle sind eckig, nie gerundet, mit sehr dichter und stark hervortretender Grundmasse, so dass ich die Bildung als eine Gehängebreccie der palaeozoischen Kalke des Grasberges erklären muss. Immerhin

entspricht ihre Höhe, 600—700 *m*, dem älteren tertiären Thalboden.

Weder in den oberen Adlitzgräben, noch in der Prein ist bis jetzt Tertiär gefunden worden, dagegen ist hier nachzutragen, dass über dem Altenberger Graben, einem rechten Zufluss des Raxenbaches, in einer Höhe von 900—1000 *m* ein kleines, von Kalkconglomerat und gelben Sandsteinzwischenlagern aufgebautes Plateau uns einige, wenn auch dürftige Kunde von dem tertiären Flussleben am Fusse der Kalkalpen gibt.

Erst nach der Vereinigung von Auebach und Schwarza im breiten Schwarzathal, das eine Meereshöhe von nur mehr rund 450 *m* hat, beginnt die Ablagerung des echten Rohrbacher Conglomerates, der tertiären Ablagerung im Innersten des Wiener Beckens.

Es wird angezeigt sein, dasselbe im Zusammenhang mit einer kurzen Betrachtung der ganzen inneralpinen Wiener Tertiärentwicklung zu studiren.

Der Einbruch des „alpinen" Wiener Beckens, der nach Süden dreieckig zugespitzten Niederung zwischen Kalk- und Sandsteinzone der Alpen im Westen, Rosalia- und Leithagebirge im Osten, war gefolgt von einer Transgression des mittelmiocänen Meeres. Es entstand durch den Wellenschlag längs des neu geschaffenen Querabbruchs der Alpen eine Strandterrasse, an die sich die marine Uferbildung des Leithakalks anlehnte; in der Tiefe bildete sich der bekannte Badener Tegel. Unter dem Einfluss einer Verminderung des Salzgehaltes wurde gegen das Ende der Miocänzeit die Fauna der „zweiten Mediterranstufe" artenärmer und auch sonst mannigfach umgeändert. Das früher rein salzige Bildungsmedium dieser Fauna wurde ausgesüsst, brackisch. Diese Stufe nannte man die „sarmatische". Darauf folgte nach R. Hörnes, der in seiner neuesten Schrift [1]) frühere Gedanken von Suess und Andrusow aufgreift, eine Zeit der Erosion, und diese wurde wiederum abgelöst durch die „pontische" Transgression, eine Ueberflutung durch die nunmehr völlig ausgesüsste, weitverbreitete „pontische" Seebildung, deren Ablagerung die Congerienschichten darstellen.

Im Innersten des Wiener Beckens gibt es keine marinen Ablagerungen. Die — geologisch gesprochen — plötzliche Erniedrigung, das plötzliche Sinken der Erosionsbasis, musste die Erosionskraft ins Ungeheure steigern. Und thatsächlich finden wir den gewaltigen Schuttkegel des Rohrbacher Conglomerates in einer Mächtigkeit von über 50 *m* bis 10 *km* breit quer über das Thalbecken.

Die Frage nach dem Alter hat man geglaubt lösen zu können durch den Nachweis sarmatischer [2]) Sande und Lehme im Liegenden des Conglomerates bei Brunn am Steinfeld, sowie durch den Fund von *Dinotherium Cuvieri* [3]) ebenda im Conglomerat. Das Conglomerat wäre demnach in die Zeit der Congerienstufe zu stellen. Doch ab-

[1]) R. Hörnes, Sarmatische Conchylien aus dem Oedenburger Comitat. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897.

[2]) Karrer, Geologie der Kaiser Franz Josefs-Hochquellenwasserleitung. Abhandl. d k. k. geol. R.-A. 1877, IX. Bd., pag. 75.

[3]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1882, pag. 342.

gesehen davon, dass die Identität des Conglomerates von Brunn a. St. mit dem echten von Rohrbach nicht ohne weiters angenommen werden darf, da beispielsweise das seinerzeit ebenfalls als Rohrbacher Conglomerat bezeichnete Conglomerat weiter nördlich zwischen Steinabrückl und Enzesfeld sich nach Bittner und anderen durch seine Structur als Deltabildung erwiesen hat, ist ein solches Ergebnis auch gar nicht zufriedenstellend. Das Rohrbacher Conglomerat ist die älteste Bildung nach dem Einbruch. Wenn wir demnach nicht zwei Einbrüche annehmen wollen, muss das Conglomerat auch die Ablagerung des Flusses unmittelbar nach dem grossen und einmaligen Einbruch darstellen.

Das Rohrbacher Conglomerat ist ein ausgezeichnetes Kalkconglomerat, Kalkgerölle in einem kalkigen Bindemittel von oft sandsteinartigem Aussehen.

Es beginnt als Hangendes der kleinen, wahrscheinlich dem Einbruch des Beckens vorangehenden [1]), durch *Mastodon angustidens Cuv.* [2]) ausgezeichneten Braunkohlenablagerung von Hart bei Gloggnitz, bildet darauf einen schmalen Streifen am westlichen Thalgehänge über Stuppach und wiederum von Liesling bis Pottschach. Hier erlangt es grössere Breite und setzt, durch den Saubachgraben unterbrochen, ein Plateau am südwestlichen Abhang des Johannserberges („Gefiederwarte"), den sogenannten Lenzberg, in einer Höhe von über 500 *m*, bis Schloss Vöstenhof zusammen. Seine ganze Mächtigkeit und Ausdehnung wird aber erst klar durch das Auftreten der Rohrbacher und Neunkircher Terrassen, zweier zu beiden Seiten des Schwarzathals bis zu 450 *m*, also 60 *m* über das heutige Flussbett, aufragender breiter Vorstufen, des Kalkgebirges im Westen, des Gneiss- und Schiefergebirges im Osten.

Das Neunkirchner Plateau stellt aber nur in seinem westlichsten Theil und auch wieder an seinem nordöstlichsten Ausläufer bei Pitten den Schuttkegel der Schwarza dar. Im östlichen Theil besteht es aus Quarzit- und Schiefergeröllen. Der tertiäre Pittenbach mündete demnach weiter westlich als heute.

Die überaus ebene Oberfläche des vorderen Neunkirchner Plateaus könnte den flüchtigen Beobachter veranlassen, in 420—450 *m* das absolute Niveau zu vermuthen, bis zu dem die tertiäre Aufschüttung stattfand. Doch lehrt uns die Terrasse des Lenzberges mit 520 *m*, dass auch hier, wie fast stets, die Tertiärablagerungen Störungen erfuhren.

Und noch eine weitere Bemerkung wird durch die Lenzbergterrasse veranlasst. Der von der linken Seite einmündende Sirningbach floss in der Tertiärzeit senkrecht auf die Richtung des Hauptflusses, zwischen Johannserberg und Hochstickelberg, wofür die ebenerwähnte Terrasse Zeugnis ablegt. Da er gleichfalls aus den Kalkalpen kommt, bildet er eine Geröllablagerung, die der der Schwarza entsprechen muss. Die Schwarza scheint nun schneller erodiert zu haben, so dass der Sirningbach mit seinen Geröllmassen sich seinen Ausfluss selbst

[1]) Karrer, l. c. pag. 1 f.
[2]) Karrer, l. c. pag. 59.

verbarrikadirte. Er suchte sich daher ein neues Bett, nördlich vom Johannserberg in den weicheren Phylliten und triadischen Werfener Schiefern. Die nagelfluhartigen Geröllmassen bei St. Johann und unter dem nordöstlichen Abhang des Johannserberges dürften wohl diluvial sein.

Ausser dem fast reinen Kalkconglomerate finden wir ein jüngeres, wahrscheinlich diluviales[1]), mehr nagelfluhartiges in dem ersteren eingesenkt. So in Ternitz am Bahneinschnitt, am Steilufer der Schwarza, ferner bei Stuppach und Liesling unter der Tertiärterrasse. Dieses Gestein enthält zum Unterschied vom Rohrbacher Conglomerat viele Gerölle der Grünschiefer (einer Zone der Quarzphyllite nach Vacek). Zur Zeit des Rohrbacher Flusses lag also die Thalsohle noch über den Payerbacher Grünschiefern, in der Höhe des Preinthales. Erst das diluviale Thal grub sich tiefer ein bis zur heutigen Thalsohle.

Beide Bildungen verschwinden unter dem mächtigen diluvialen Schuttkegel des Steinfeldes. Von nun an kann man nicht mehr von einem Längsthal reden. Wir stehen am Schlusse unserer Ausführungen über Vorkommen und Verbreitung der tertiären Ablagerungen in dem zu besprechenden Gebiet.

II. Theil.

Theoretische Betrachtungen.

1. Ueber das relative Alter und die relative Höhe der Tertiärablagerungen.

Fasst man alles zusammen, was an Beobachtungen über ältere Thalablagerungen bisher mitgetheilt wurde, so erhebt sich zunächst die Frage nach dem relativen Alter dieser Ablagerungen unter sich. Denn ein für alle diese Bildungen gleiches absolutes Alter anzunehmen, worauf Stur's Forschungen hinausliefen, wäre unwissenschaftlich und a priori abzuweisen. Logischerweise müssen wir zu jeder Zeit im ganzen Gebiete Erosion und Flussleben voraussetzen.

Die Fossilfunde sind nun recht ungenügend. Die von Stur (Geologie der Steiermark, S. 581) gegebene Tabelle der tertiären Fossilien ist seit jener Zeit, seit 1871, nur unbeträchtlich erweitert worden[2]). Es muss auffallen, dass die Säugethiere sämmtlich dem Miocän, der ersten Wiener Säugethierfauna, angehören; wie als hätte die herannahende oder gar schon eingetretene Eiszeit im Pliocän die Thierwelt bis fast zum Aussterben reducirt. Auch die Molluskenfauna, die Stur mit der von Reun und Köflach im Tertiärland des Grazer Beckens

---

[1]) Karrer, l. c. pag. 69.

[2]) Besonderes Interesse verdient nur der Fund eines Zahnes von *Palaeotherium*, das allgemein als obereocän gilt, im Becken von Parschlug. Toula, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 345.

identificirte, wäre nach Penecke's Fixirung dieser Schichten untermiocän [1]). Doch ist zu bemerken, dass eine gründliche Aufsammlung und Bearbeitung der Süsswasserconchylien des Mur-Mürzgebietes noch nicht vorgenommen wurde. Daher muss für die Beurtheilung des relativen Alters der in Rede stehenden Ablagerungen vorderhand lediglich Gesteinscharakter und Lagerung massgebend werden.

Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass ein „gleiches Alter" oft nur in morphogenetischem, aber keineswegs in stratigraphischem Sinne aufzufassen ist.

Eine auffallende Thatsache ist, dass die tiefsten Bildungen im allgemeinen schlammiger und sandiger Natur sind: Mergelschiefer und Thonschiefer, Lehme und feine Sande, also Ablagerungen aus ruhigem Wasser, aus Seen oder ruhig fliessenden Flüssen. Dies gilt vom Mürzthal, vom Aflenzer Becken, von Leoben, von Trofajach. Auch im Liegenden des Conglomerates von St. Michael bei Leoben erwähnt Stur die Schichten der „tieferen Stufe". In der Knittelfelder Beckenlandschaft kommen nur im Hangendsten Geröllablagerungen vor. Ueberhaupt lässt sich die Reihenfolge von Bildungen in ruhigem Wasser und darüber Schotter oder Conglomerat für das ganze Mürzbecken und die Durchbruchsregion festhalten. Im oberen Murbecken ist sie weniger klar. Das kleine Vorkommen im Waltersbachgraben bei Unzmarkt würde den geforderten Bedingungen noch entsprechen. Aber im Tertiär von Schöder und Oberwölz kann man — bis jetzt wenigstens — nicht von „tieferen Bildungen" reden, und im Lungauer Tertiär wechseln Conglomerat und Schieferthon regelmässig ab.

Es ist hier einzufügen, dass auch die Conglomerate sich oft auffällig durch die geringe Korngrösse ihrer Gerölle von den Schotterbildungen der diluvialen und recenten Flüsse unterscheiden. Man erinnere sich des Conglomerates von Trofajach, das im südlichsten Theil, südlich der Strasse Trofajach-Traboch, fast ausschliesslich aus feinen, nicht centimetergrossen Körnern besteht. Dasselbe Conglomerat setzt auch die nördliche Terrasse des Lainthales zusammen und findet sich im Donawitzer Conglomerat bei Leoben wieder. Auch der Sandstein von Sekkau verdiente wohl, bei dieser Betrachtung herangezogen zu werden.

Die Zeit der Ablagerung der später conglomerirten Flussschotter entspricht einer Erosionsperiode im Gebirge, einer Zeit wasserreicher, gefällreicher Flüsse, die auf eine Zeit folgte, in der das Fehlen solcher Flüsse die Bildung grosser, reiner Seen ermöglichte, u. a. des Stübming-Sees, des Sees von Trofajach. Die Ablagerungen dieser Seen sind nun wiederum, mit Ausnahme unbedeutender localer Grundconglomerate, die tiefsten Bildungen auf dem Grundgebirge.

Nehmen wir nun an, dass die von diesen Seen erfüllten Niederungen die Ergebnisse der grossen intratertiären Gebirgsaufrichtung waren, so gelangen wir zu einer Anschauung, die einen Widersinn enthielte: dass nämlich trotz einer plötzlich eingetretenen Höhenver-

[1]) Penecke, Die Molluskenfauna des untermiocänen Süsswasserkalkes von Reun in Steiermark. Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft 1891, Bd. XLIII, pag. 346.

schiebung, die beispielsweise beim Trofajacher Becken 1000 *m* betrug, doch keine Flüsse mit starker Erosion und Accumulation entstanden, sondern in weiten Seebecken ruhige und ungestörte Ablagerung weicher Schichten zu grosser Mächtigkeit vor sich ging.

Diese Ueberlegung legt uns den Gedanken nahe, ob nicht jene grosse Höhendifferenz erst nachträglich eintrat, als die Ablagerung der weichen Schichten bereits stattgefunden hatte, und zwar in einer anderen absoluten Höhe, die von der Kammhöhe der überragenden Gebirge weniger differirte. Mit anderen Worten: Bildungen, wie die Kalkmauer des Reiting, mögen erst in der Tertiärzeit, und zwar nach Beginn der uns erhaltenen Tertiärablagerungen durch Brüche blossgelegt worden sein. Das Hochgebirge, also der relativ grosse Unterschied zwischen Thalbodenhöhe und Kammhöhe, bestand noch nicht zur Zeit des Absatzes der Gebilde der tieferen Stufe.

Wie Stur anfänglich auf Grund des Fundes der *Congeria* von Fohnsdorf bei Knittelfeld eine Stufenfolge der Ablagerungen construiren wollte, können wir dasselbe thun auf Grund der Prüfung des Gesteinscharakters.

Für das obere Murthal haben wir auch für die ältere Zeit Hochgebirgsverhältnisse anzunehmen. In der weiten Taurachebene spielte sich ein überaus wechselvolles Flussleben ab: bald überwogen die Flüsse, die wiederum hin und her pendelten, bald trat ein Stillstand ein, und Zwischenbildungen sandigen und mergeligen Charakters kamen zur Ablagerung.

Für die Durchbruchsregion jedoch und das Mürzbecken lässt sich eine ältere und eine jüngere Jungtertiärzeit unterscheiden, ein Mittelgebirgsstadium und eine Zeit des Hochgebirges.

Wohin in der Zeit des Mittelgebirges die Seen von Leoben, Trofajach, Aflenz und Parschlug entwässert wurden, lässt sich in keiner Weise feststellen. Doch kann kein Zweifel herrschen, dass der spätere, aus dem triadischen Kalkgebirge des Ennsthales herfliessende Liesing-Murfluss die nun auch in den genannten Seebecken zur Bildung gekommenen Flüsse, Vordernbergerbach, Thörlgraben, Mürz, aufnahm und im heutigen Durchbruchthale in die pannonische Ebene hinausfloss.

Die Terrassen des Palten- und Liesingthales sind noch nicht untersucht, aber die tertiären Schuttkegel von Trofajach, St. Michael und Donawitz enthalten in der Hauptsache Gerölle der nördlichen Kalkalpen. Darüber kann kein Zweifel bestehen. Und wenn man auch bedenkt, dass die palaeozoischen Kalke der Eisenerzer Alpen von den Triaskalken überlagert werden, lassen sich doch unter den heutigen Verhältnissen und im Hinblick auf ihre diluvialen Bildungen die heutigen Zuflüsse des Trofajacher Beckens nur sehr schwer als die Herbeischaffer der erwähnten Kalkgeröllmassen ansehen; so dass der gewagt lautende Schluss, die Mur als Abfluss der oberen Enns zu erklären, noch der natürlichste Erklärungsweg sein dürfte.

Einige Schwierigkeit bereitet uns das Trofajacher Becken immerhin, und die Darstellung der Flussgeschichte jener Gegend wäre ohne die Existenz desselben bedeutend leichter. Die Enns würde bei St. Michael in das heutige Murthal einbiegen und wäre von da bis nach Bruck zu verfolgen. So aber öffnet sich das Liesingthal gegen

das Becken von Trofajach, in dem das Kalkconglomerat den Bergrücken des Kehrwaldes zusammensetzt, dessen zum Theil sehr mächtige Blöcke einen sehr bedeutenden Strom voraussetzen, der, wenn wir die morphologischen Verhältnisse im Auge haben, geradlinig nach Südsüdost gegen den Hauptfluss nach Donawitz zu abfloss. Ausserdem besteht aber auch die Terrasse des Lainthales aus demselben Conglomerat. Wir müssen daher einen Fluss annehmen, der hier in starken Windungen floss. Doch möchte es verfrüht sein, den Verlauf dieser Windungen anzugeben.

Oder aber, wir vereinfachen uns die Deutung dieser sonderbaren Verhältnisse durch die Annahme einer späteren Senkung des Beckens in seiner Gesammtheit. Alsdann wären die Conglomerate des Beckens doch vom Vordernberger und Rötzbach herbeigeschafft worden, die in einem höheren Niveau in der damals noch weiter ausgedehnten Triasdecke geflossen wären, und der Vordernberger Bach wäre, wie heute, ein Nebenfluss der Mur gewesen, die als Liesing aus dem Ennsthal nach St. Michael floss.

Vielleicht ist diese letztere Deutung die zutreffende.

2. Ueber die absolute Höhe der Tertiärthäler.

Nachdem somit einige Betrachtungen über die relative Höhe der Tertiärthäler mitgetheilt wurden, wird mit Recht auch die Frage nach der absoluten Höhe des tertiären Thalsystems aufgeworfen werden. Lag der tertiäre Thalboden höher als der heutige oder nicht?

Im allgemeinen gilt wohl die Anschauung, dass die Flüsse ihre Thäler allmälig einschneiden, dass in einem breiten, hochgelegenen Thale ein schmäleres, tieferes, eingeschnitten wird, und dass dieser Vorgang bei jeder Tieferlegung der Erosionsbasis sich wiederholt.

Doch complicirt sich dieses allmälige Einschneiden durch die Gebirgsbewegungen.

Thatsache ist, dass wir an manchen Stellen unzweifelhafte, modellartige, ungestörte Auflagerung des tertiären Conglomerates auf den Plateaus über dem heutigen Thal haben, so über dem Altenbergerthal zwischen Rax und Schneealpe, so auf dem Greggerberg bei Bruck an der Mur.

Aber ebenso haben wir Tertiärbildungen, die unter die heutige Thalsohle tauchen, so die des Judenburger Beckens, die Rohrbacher Conglomerate, das Lungauer Tertiär. Daher lässt sich für unser Längsthal die gestellte Frage nicht so ohne weiteres einheitlich beantworten, und die einzelnen Ablagerungen sind auf ihre Höhenlage zu prüfen. Aber auch so werden unsere Ergebnisse sehr mangelhaft sein, da Tiefbohrungen nur selten ausgeführt, noch seltener aber deren Ergebnisse in die Oeffentlichkeit gelangt sind. Die Untersuchung lässt sich zur Zeit nur in grossen Zügen führen.

Die tertiären Ablagerungen erscheinen, mit ganz wenigen Ausnahmen, stets gestört. Von vornherein wird man nun im Zweifel sein, ob sie allein gestört wurden oder ob sie von Gebirgsbewegungen, die ihre Unterlage betrafen, in Mitleidenschaft gezogen wurden. Und auch unter dieser Voraussetzung können sie gesonderte Bewegungen aus-

geführt haben, infolge ihrer geringeren oder stärkeren Consistenz im Verhältnis zu der liegenden Grundgebirgsmasse.

In jedem Falle erfolgte eine Schrägstellung des tertiären Thales, in einem Falle nur der Ablagerungen, im anderen Falle der Ablagerungen und des Thalbodens, bald in höherem, bald in geringerem Betrag, so dass das tertiäre und das heutige Thal zwei — thatsächlich oder in ihrer Verlängerung — sich spitzwinkelig schneidende Flächen darstellen.

Am sichersten wird man eine Höhenbestimmung des tertiären Thalbodens ausführen können, wenn man ausser den Geröllterrassen auch Terrassen im anstehenden Felsgestein vorfindet, und von solchen Punkten hat somit die Untersuchung auszugehen.

Einen derartigen Anhaltspunkt bietet uns das Leissnitzthal östlich von Tamsweg, die Fortsetzung des Murthales. Die Vereinigung beider Flüsse liegt bei Tamsweg in circa 1020 *m* Meereshöhe, die Thalwasserscheide zwischen Leissnitz und Seebach 10 *km* oberhalb in einer Höhe von 1246 *m*. Während also gegen die Mur hin eine Erniedrigung von 200 *m* stattfand, ist auch die Wasserscheide selbst um etwa 60 *m* tiefer gelegt worden; denn zu beiden Seiten finden sich Terrassen, die nördliche in 1293 *m*, die südliche etwa in gleicher Höhe [1]), die nördliche bedeckt von dem auf dem Glimmerschiefer lagernden Tertiär (und glacialem Diluvium), die südliche im anstehenden, nördlich fallenden Gneiss. An das Gebirge der Nordseite angelehnt, erhebt sich aus dem Thale das tertiäre Conglomerat. Es fällt sehr flach bald nach Südwest, bald nach Südost. Die weichen alten Schiefer, auf denen es lagert, sind, wie im unteren Preberbachgraben zu sehen, an der Auflagerungsfläche zerdrückt und gefältelt. Hier wäre, da die Terrassen zu beiden Seiten ungestört blieben, somit eine Bewegung, die lediglich die Thalablagerungen betraf, eine Art Nachsackung, festgestellt. Es ist wohl erlaubt, für die Tertiärzeit einen Thalboden in der Höhe von 1300 *m* anzunehmen. In diesen senkten sich zwei schmälere Thalböden ein, ein nördlicher und ein südlicher, von denen nur noch der letztere heute als Wasserader benützt wird.

Für die Höhenlage der Tertiärthäler des obersteierischen Doppelthalsystems kann uns die Bodenplastik der Gegend von Oberwölz einige Anhaltspunkte geben. Südlich gegenüber von Oberwölz, dessen Kirche in 828 *m* liegt, erreicht das gegen das Thal einfallende Conglomerat eine Höhe von etwa 1000 *m*, westlich vom Eselsberger Bach hat es eine Mächtigkeit von 200 *m*, von 900 bis etwa 1100 *m*, und in dieser Höhe dehnt sich auf der gegenüberliegenden Seite die grosse, in der Diluvialzeit vergletscherte Ebene von Pöllau aus. Bei ungestörter Lagerung wäre es das nächstliegende, für die Tertiärzeit eine der heutigen entsprechende Thalsohle anzunehmen, und eine starke Geröllführung, welche die heutigen Thäler bis zur Plateauhöhe ausfüllte. Nun sind aber sämmtliche tertiären Reste geneigt nach Norden oder Nordwest, wie abgesunken von diesem Plateau selbst. Und daher dürfen wir wohl in eben diesem Plateau die Höhe der tertiären Thalsohle sehen. Stellt das Conglomerat von St. Lambrecht das Gerölle

[1]) Côte 1198 bildet beiweitem nicht die Terrassenhöhe.

des tertiären Flusses dar, so war der Neumarkter Sattel in der Höhe von etwas über 900 *m* der tertiäre Thalboden. In 800 – 900 *m* liegen zu beiden Seiten der Mur Terrassen, so Schrattenberg und die auffällige Stufe im Gehänge des linken Ufers bei Unzmarkt; auch das Thonvorkommen im Waltersbachgraben lässt sich hier einbeziehen.

Schwieriger gestaltet sich die Untersuchung im Judenburger Becken. Der Anhaltspunkt, den uns die Hügel der tertiären Vorstufe gewähren, die bis gegen 900 *m* Sand- und Geröllbedeckung tragen, wird durch die Verhältnisse an der nördlichen Seite in seiner allgemeinen Giltigkeit beeinträchtigt, da die tertiären Ablagerungen hier unter die heutige Thalsohle tauchen.

Nun ist ja die jüngere Tertiärzeit in unserer Gegend überhaupt keine Erosionsperiode, sondern eher eine echte Accumulationsperiode, aber eine über 200 *m* betragende, gleichmässige Ausfüllung des Beckens ist bei der relativ kurzen Zeit seines Bestandes [1]) an sich unwahrscheinlich; und zu dem deutet gerade der verschiedene Charakter der Nord- und Südseite auf Gebirgsbewegungen, auf Verschiebungen, so dass der Nordflügel dem Südflügel nicht mehr entspricht. Wir haben hier eine Bruchregion, die erst in der Diluvialzeit oder kurz vor derselben zur Ruhe kam. Darauf deutet auch die obenerwähnte Anwesenheit der Quellen von Sauerbrunn am Pölshals und Sauerbrunn gegenüber von St. Lorenzen.

Wahrscheinlich lag der tertiäre Thalboden etwa in der Höhe des Obdacher Sattels.

Wie passt das nun zu unserer Annahme, dass die Mur über den Obdacher Sattel in das Lavantthal floss? Verliessen wir doch die tertiäre Mur in einer Höhe von etwa 900 *m*, während der Obdacher Sattel heute noch in 951 *m* liegt!

Das Judenburger Becken ist nach unserer Annahme durch Einbrüche entstanden. Das heisst: längs Bruchspalten sind Theile des Gebirges in ihrer Lage zueinander verschoben worden. In unserem Falle, an der Bruchspalte, die das Becken südlich begrenzt, mag der nördliche Flügel abgesunken sein, der südliche hingegen eine Hebung erfahren haben, eine Hebung, die diesmal ein ganzes Gebirgsstück, den Grössenbergstock und das Flussgebiet des oberen und mittleren Lavantthales, betraf.

Bewiesen ist diese Lösung nicht, wohl aber verdiente sie, an Ort und Stelle auf ihre Richtigkeit geprüft zu werden.

Der hypothetisch geforderte Abfluss der Mur über den Obdacher Sattel, der etwa 150 *m* gehoben sein mag, wäre gerettet, und damit zugleich die Möglichkeit einer Erklärung des engen mittleren Lavantthales, des Twimberggrabens, angebahnt. Schon Lipold [2]) bemerkte 1854, es bestünden Andeutungen dafür, dass eine Verbindung des Tertiärs des oberen Lavantthales mit dem des unteren bestanden habe, jedoch nicht durch den Twimberggraben, sondern über den niederen Sattel bei Prebel und das Auethal Ich konnte gerade diese Gegend

[1]) Unter der Voraussetzung, dass es erst seit der Zeit der Congerienstufe besteht.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 890.

nicht besuchen und muss mich daher auf Lipold's Angabe verlassen, seine „Andeutungen" als Spuren tertiärer Ablagerungen auffassen. Aber auch bei meiner flüchtigen Durchwanderung des Lavantthales war mir klar geworden, dass das Niveau des oberen Lavantthales als ein deutliches Plateau in der Höhe von circa 900 *m* sich hoch über dem Twimberggraben fortsetzt. Und die Entstehung dieses vielfach gewundenen Durchbruchthales wäre die, dass der Fluss [1]) des oberen Lavantthales nach eingetretener Hebung und erneutem Beginn der Erosion seines Mittellaufes sein altes Bett nicht mehr fand und sich ein neues erodiren musste.

Dies ist nur bildlich gesprochen, in Wirklichkeit wird die Erosion von der Tiefe des unteren Lavantthales ausgegangen sein.

Das untere Lavantthal, das breite, in nur mehr rund 400 *m* Meereshöhe gelegene Becken zwischen Saualpe und Koralpe, stellte, wie jüngst Höfer [2]) in einer äusserst lesenswerthen Arbeit gezeigt hat, in der Zeit der ersten und im Beginn der zweiten Mediterranstufe eine Meeresbucht dar. Die Fossilien des Germersdorfer Baches bei St. Andrä gehören dem oberen Grunder Niveau an, also den Schichten, die im ausseralpinen Wiener Becken den Aequivalenten des Leithakalkes und des Badener Tegels vorangingen. Zur Zeit der Meerestransgression des Wiener Beckens war das Lavantthal nicht mehr vom Meer erfüllt. Es kamen nun nur noch Sande, Lehme und Conglomerate mit *Mastodon angustidens* zur Ablagerung. Aber auch noch in dieser Zeit wird die Mur ins Lavantthal abgeflossen sein. Erst infolge jener Hebung, die wir in das Pliocän, wenn nicht noch später anzusetzen haben, suchte die Mur das Längsthal innerhalb der obersteierischen Gneisszone auf. Vielleicht dass die Region der Brüche sich bis an das Knie dieses letzteren fortsetzte, so dass der Erosion gute Angriffspunkte geliefert wurden.

Für die Höhenbestimmung des Tertiärthales von Leoben mag das Conglomeratvorkommen vom Jägerhaus auf dem südlichen Thalgehänge in einer Höhe von 660 *m* wegweisend sein. Vielleicht lag der tertiäre Thalboden in dieser Höhe: und da auf der nördlichen Thalseite die Conglomerate bis zu einer Höhe von über 1000 *m* ziehen und sich jenseits derselben wieder senken, hätten wir auch für diese Gegend eine Bewegung nachgewiesen, die Thal und Grundgebirge in gleicher Weise verschob.

Auch das Conglomerat auf dem Greggerberge bei Bruck an der Mur in circa 560 *m* deutet wohl die Höhenlage des tertiären Flusses über dem heutigen Thale an. Entspricht ihm doch auf dem jenseitigen Ufer die Terrasse, auf der die hl. Geistkapelle liegt.

Von da an hätte sich die tertiäre Thalsohle wieder zu heben, und im oberen Fröschnitzthal wäre das heutige Thal dem tertiären nach Höhe und Breite annähernd gleich. Von den Verhältnissen über dem Semmering wurde bereits gesprochen, und es ist nun an der Zeit, diesem selbst ein Alter zu geben, zu suchen, ob in unserem Gebiete nicht auch ältere Thalniveaus ausgedrückt sind.

---

[1]) Nicht das Meer, wie Lipold meinte.

[2]) Höfer, Das Miocän bei Mühldorf in Kärnten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 311.

3. Ueber ältere Thalniveaus.

Steht man auf dem Gstoder, dem höchsten Berge des oberen Doppelthals zwischen Mur und Seebach, so geniesst man wohl des besten Ueberblickes über das gesammte obere Murbecken mit seinen drei Thälern, dem südlichsten: Thoma- und Murthal, dem mittleren: Mur-, Leissnitz-, Seebach- und Rantenthal, dem nördlichen: Taurach-, Krakau- und Schöderthal; man sieht die drei Einschnitte, durch welche die drei nördlichen Thäler in diagonalem Laufe das südliche, das Thal der Mur, erreichen. Im Norden schliessen die Niedern Tauern ab, die Kalkspitzen der Radstädter Tauern im Nordwesten, im Südwesten der Zug des Hafner, der zum Ankoglmassiv gehört, im Süden der Stock des Königstuhls, an den sich gegen Osten die niedrigeren Berge der Phyllitmulde anschliessen. Den Horizont im Nordosten und Osten beschliesst der Kamm der nach Südost umgeschwenkten Axe der Niedern Tauern. Ausser im Südosten ist das Bild also geschlossen.

Die Gipfelhöhen der Tauern — der krystallinischen Niedern, wie der triadischen Radstädter Tauern — entsprechen einander: 2500—2800 *m*, auch die höchsten Gipfel des Königstuhlstockes überschreiten 2400 *m*. Somit ist die nördliche und die südliche Wasserscheide in mehr weniger 2500 *m* gelegen.

War das Gebirge nach seiner Faltung ursprünglich ein geschlossenes Gewölbe, so hätten wir in diesen heutigen Wasserscheiderücken die Reste der ältesten Gebirgsanlage zu sehen. Innerhalb dieser beiden Rumpfgerüste spielte sich nun die Thalentwicklung ab.

Es entstand der erste Unterschied von Berg und Thal, und wie weit die Erosion in jenem Entwicklungsstadium ging, müssen uns die innern Randregionen der Rumpfrücken, sowie etwaige Reste in der Mitte des breiten ältesten Thales zeigen. In der That besteht eine Vorstufe, sowohl vor den Niedern Tauern, wie vor den Königstuhlbergen.

Betrachten wir zunächst die Abhänge der Tauernberge gegen das Lungau. Da läuft vom Gurpetschegg der Kamm der Tanninghöhe in 2112 *m* nach Süd vor, vom Hundstein der Kranitzl 2070, auch auf dem von der Kreuzhöhe herabziehenden Gensgitsch-Berg lässt sich das 2000 + Niveau festhalten; bei dem vom Kasereck herabziehenden Kamm ist die Spur verwischt, wenn nicht der Gummaberg in 2223 *m* unser Niveau darstellt; vor dem Preberstock aber der Lerchriegel in 2138, dann die Preberalpe, jenseits des Rantenbaches der Arnlug 2155 *m*. Weiter gegen Osten scheint die Vorstufe sich etwas zu heben; die Dockner Alpe in 2207 *m*, Côte 2200 unter dem Feldeck.

Die Neigungsverhältnisse dieser ersten Thalanlage können die umgekehrten gewesen sein, oder aber die 2000 + Niveaus sind verwischt.

Im Süden stellen die Vorberge wie der Hühnerleitennock und die Würflingerhöhe (2171 und 2195 *m*) die älteste Thalanlage dar. Und dass auch der Thalursprung, sei es nun des Hauptflusses oder aber eines Nebenflusses, ungefähr in derselben Höhe lag, beweist das linke Gehänge des Zederhausthales, das die Phänomene in den Lungauer Querkämmen wiederholt, indem ein 2000—2100 *m* Niveau stets wiederkehrt. In der Ansicht, dass sich auch diese älteste Mur nach Osten zu richtete, aber dann in der Phyllitmulde nach Süden abschwenkte, kann

uns der Umstand bestärken, dass zwischen der umgeschwenkten Tauernaxe und dem Königstuhlstock das Niveau von 2000 + in der Frauenalpe (2004 *m*) das höchste der Gegend ist.

Ein Rest des alten Thalbodens ist aber auch der Berg, auf dem wir uns befinden, der Gstoder selbst, mit seinen 2141 *m* Meereshöhe.

Somit hätten wir das Niveau des ursprünglichen Gebirges in 2500 *m*, die älteste Thalanlage im 2000 +. Auf diese Basis erodierten die Nebenflüsse ihre Betten, hier wurden die ältesten, heute natürlich verschwundenen Flussgerölle abgelagert.

Aus irgend einer Ursache, die wir nicht kennen, muss sich nun im Unterlauf des Flusses eine Senkung zugetragen haben, und von dieser neuen Erosionsbasis aus begann eine neuerliche Erosion: es sanken zwei Thäler in das alte Thalniveau ein, zwischen denen der Gstoder als ein zweites Rumpfniveau stehen blieb. In dieser Zeit also finden wir den Beginn der Doppelthalbildung.

Auch über den Betrag dieser neuen Erosion kann uns der Blick vom Gstoder Auskunft geben. Der Kamm zwischen Krakau und Seethal mit dem Waldschober (1789) und einigen noch etwas höheren Punkten gibt uns das zweite Thalniveau an. Dasselbe Niveau (1790 und 1801) hat, dem Gstoder benachbart, der nordöstliche Ausläufer des Lasaberges, das Lercheck unter dem Preber (1705), der Schwarzenberg zwischen Thomathal und Murthal (1778). Weiter östlich, in der Phyllitmulde, ist es das allgemeine Gipfelniveau; zwischen Rantenbach und Mur der Kramerkogl (1806), zwischen Katschthal, Mur- und Rantenthal die Stolzalpe (1816), zwischen Wölzerthal, Mur- und Katschthal die Pleschaitz (1797), südlich der Mur die Kuchalpe (1770), die Kuhalpe (1784 *m*). Die Gebrenze (1870 *m*) scheint erst im letzten Theil dieser Erosionsperiode zum Rumpfniveau geworden zu sein, wenn nicht die früher erwähnte meridionale Aufwölbung der Kalkplatte, deren höchste Erhebung sie darstellt, erst in der Folgezeit eintrat.

Und einer dritten Erneuerung des Flusslebens entspricht dann das ausgebildete Doppelthal. Denn in die erwähnten Reste des 1700 bis 1800 *m* Niveaus erscheinen ja Thoma- und Mur-Taurachthal eingesenkt, ferner die Diagonalstrecken des Ranten-, Katsch- und Wölzerthales.

Die Erosion dieser Thäler fand nun bis zu einem Niveau statt, dem im allgemeinen die Höhenlage von 1500 *m* entspricht.

Reste dieses dritten Thalniveaus haben wir im Mitterberg zwischen Mur und Taurach (1578) zu sehen, im Lessenberg westlich von Schöder (1469), im Aichberg südlich Oberwölz (1440 *m*).

Und erst als in diesem Niveau neuerliche Erosion platzgriff, wurde das Schöderthal individualisirt, wurde der Pleschaitzstock durch den Hinterburger Graben in zwei Theile getheilt, und in diesem vierten Erosionsstadium haben wir wohl die Arbeit der Tertiärzeit zu sehen, deren Thalboden wir auf anderem Wege schon in einer Höhe von 1300 *m* zu finden glaubten.

Fassen wir zusammen, so ergibt sich

Niveau I:	ursprüngliche Anlage des Gebirges	.	2500 *m*
„ II:	erste Thalanlage	. . . .	2000 „
„ III:	zweite „	. . . .	1800 „
„ IV:	dritte „	. . . .	1500 „
„ V:	vierte „ (tertiär)	. . . .	1300 „
„ VI:	fünfte „ (recente Thäler)	.	1000—700 *m*.

Diese Reihenfolge bleibt selbstverständlich hypothetisch, und erst müssten die ganzen Alpen in dieser Weise studirt werden, ehe wir diese Schlüsse verallgemeinern oder sie auch nur für unser Gebiet als gesichert annehmen dürften, ehe wir im vierten Niveau das der Kreidethäler sehen dürften.

Schon in dem östlichen Theile unseres Längsthalzuges finden wir diese Verhältnisse nicht mehr so klar. Das Bild wird sehr complicirt durch das Absinken des Ostflügels, die Gehänge zu beiden Seiten entsprechen sich nicht mehr, und die orientirenden Höhenansichten geben uns nicht mehr so unmittelbare Antwort.

Einige entscheidende Züge bietet uns aber auch hier das Landschaftsbild. Um dasselbe nicht allzusehr zu verwirren, sei es uns erlaubt, die Südwest-Nordost-Richtung auch im alten Gebirge, der ersten Gebirgsanlage, als die bestimmende vorauszusetzen. Sofort wird uns nun auffallen, dass Nord- und Südgehänge sich nicht entsprechen. Im Norden begrenzt unser Thal mit kurzen Unterbrechungen ein Wall von Bergen, die eine Höhe von 2000 *m* erreichen oder übersteigen. Zunächst die Sekkauer Alpen, dann der Reiting, der Reichenstein, die Hochschwabgruppe, Hochveitsch, Schneealpe, Raxalpe und Schneeberg. Dem hat das Südgehänge, von dem orographischen Gabelungspunkt am Speikkogl an gerechnet, nur noch Höhen von 1700 *m* entgegenzustellen, den Hochlantsch (1722) östlich der Mur, und zwar ihres zweiten Durchbruches, und dann erst wieder Stuhleck (1783) und Wechsel (1738) in der Semmeringgegend. Das Stuhleck gehört orographisch einem vorderen Zuge an, dem östlich des Murknies das Rennfeld entspricht, der Wechsel dem hinteren Zuge, und ihm entspricht der Hochlantsch. Zwischen Stuhleck und Wechsel ist das Feistritzthal, ein Parallelthal zur Mürz, eingeschaltet, zwischen Rennfeld und Hochlantsch die Breitenau.

Dass Absenkungen stattgefunden haben, ergibt sich daraus, dass der erwähnte hintere Zug unmittelbar an die Einbruchsregion des pannonischen Beckens grenzt. Wir gehen vielleicht nicht fehl, wenn wir als ursprüngliche Höhe für Stuhleck und Wechsel und Hochlantsch das Niveau der nördlichen Randberge (2000 *m*) annehmen, so dass die Senkung 300 *m* betragen würde.

Der Kamm zwischen Speikkogl der Gleinalpe und Hochlantsch, also der Abfall der Centralalpen gegen das Grazer Becken, erreicht nur Höhen von 1600 *m*, diese aber in auffälliger Constanz. Dieselbe Höhe hat das Rennfeld, dieselbe die Pretulalpe vor dem Stuhleck (Fensteralpe 1642, Hochalpe 1643, Mugel 1632, Rennfeld 1630, Pretulalpe 1656 *m*). 1600 *m* ist somit das Hauptniveau der südlichen Thalseite, vielleicht die Höhe der ersten Thalanlage im neugefalteten

Gebirge. Auf der nördlichen Thalseite spielt dieses Niveau jedoch nicht diese Rolle. Ihm entspricht daselbst wohl das 1800 *m*-Niveau, wie die Messnerin (1836) vor dem Ebenstein, die Windgrube (1810) vor dem Hochschwab, Schönhaltereck (1839) und Ameisbühel (1830) auf der Schneealpe, und eine niedere Stufe auf der Rax.

Die Stufe von 1400 + dagegen ist auf beiden Thalseiten gleichmässig bestimmend. Man vergleiche den Zeherer Alp - Troiseckzug zwischen Stübming und Mürz mit Schwarzkogl-Pürschtling zwischen Mürz und Feistritz.

Das wäre das ursprüngliche Gebirgsniveau, erste und zweite Thalanlage. Treffen die bei dem oberen Murbecken angenommenen Verhältnisse auch hier zu, müssen wir zwischen dieser zweiten Thalanlage und der Tertiärzeit noch eine dritte erwarten, wie in der Höhe von 1000 bis 1100 *m* in der That eine dritte in Semmering, in der Teichlalpe im Hochlantschgebiet, im Joch zwischen oberem Adlitzgraben und Preiner Gsoll, im Preiner Gscheid und in Terrassen, wie in der Breitenau, existiert. Das tertiäre Niveau endlich lag in 900 bis 600 *m* Höhe.

Es wäre nun nur noch nöthig, für jeden Theil des Gebietes diese Stufen festzustellen oder zu prüfen, in welchem Niveau in jeder einzelnen Region Flussleben vor sich ging, denn ein solches weitverzweigtes Stromgebiet kann eine wechselvolle Geschichte hinter sich haben oder hatte sie thatsächlich, wie aus den manigfachen Rumpfhorsten hervorgeht, dem Floning (1584), dem Thalerkogl (1656), dem Sonnwendstein (1523 *m*), die immer Zwischenstadien in den einzelnen Erosionsperioden bedeuten würden.

Im ganzen lassen sich jedoch auch hier vom junggefalteten Gebirge an fünf Erosionsstadien der Reihe nach festhalten:

Niveau	I:	ursprüngliches Niveau des Gebirges .		2000—1700 *m*
„	II:	erste Thalanlage		1800—1600 „
„	III:	zweite „	. . . .	1400
„	IV:	dritte „	(cretacische Thäler)	1100—1000 „
„	V:	vierte „	(tertiäre Thäler) .	900— 600 „
„	VI:	fünfte „	(recente Thäler) .	900— 500 „

4. Ueber die Art der Umwandlung der tertiären Thäler in die heutigen.

Als Beschluss unserer Ausführungen sei es gestattet, einige Beispiele zu geben für die Art und Weise, nach welcher Veränderungen in den Flussläufen stattfinden, nach welcher die tertiären Flüsse sich in die heutigen verwandelten.

Das allmählige Einschneiden der Thalrinnen wird durch Bewegungen des Untergrundes modificirt. Flüsse werden von kleineren Nebenflüssen, die einer tieferen Entwässerungsader zuströmen, angezapft, und ähnliche Vorgänge mehr.

Wenden wir uns zunächst zum Doppelthal des oberen Murbeckens, dort, wo die Mur den südlichen Arm darstellt, der nördliche von Schöder-, Katsch- und vom Wölzerbach gebildet wird, die durch

diagonale Querstrecken der Mur zufliessen. Dieses Formgebilde endigt mit der Diagonalstrecke des Wölzerbaches. Aber diese Endigung besteht nur für das heutige Thal. Das alte, tertiäre Thal lag, wie wir sahen, in rund 1000—1100 *m*, und etwa in derselben Höhe setzt sich das Thal von Oberwölz nördlich fort, zwischen Dürnberg und Schiesseck vom Schöttlgraben aus nach Osten ziehend, als ein echtes, mässig breites Thal mit sanft abgeböschten Gehängen.

In 1100 *m* Meereshöhe setzt es hoch über dem Schöttlgraben ein, zieht einige Kilometer östlich bis in die Höhe von 1200 *m*, wo es sich gegen Süden öffnet, und der Schönbergerbach nach dem Wölzerbach abfliesst. Das alte Thal steigt jedoch weiter an, umfliesst in einem gegen Norden gerichteten Bogen eine Höhe von 1393 *m* und erreicht jenseits derselben in 1316 *m* Meereshöhe eine sumpfige Thalwasserscheide, Sümpfe, Moore und Seen mit träge fliessenden Verbindungsstrecken, nach Westen entwässert zum Schönbergerbach; östlich fällt der vom Schiesseck kommende Lachenbach in die Flanke, bringt grösseres Gefälle und grössere Wassermenge, also grössere Erosionskraft mit, und fliesst mit dem östlichen Ausfluss der wasserscheidenden Strecke im alten Thal weiter als Gfellenbach, und dann, mit dem Zeyringgraben vereinigt, in die Pöls.

Es ist ein Thalzug von Oberwölz, d. h. vom Schöttlgraben, bis hierhin, und auffällig ist der geradlinige, gefällreiche Lauf des Schönbergerbaches aus diesem Thalzug nach Süden.

Die Erklärung möchte etwa folgendermassen lauten: Es bestanden zwei Flussläufe hier, der Gfellen-Zeyringer Fluss und der Wölzer Fluss, in gleicher oder annähernd gleicher Höhe. Die Erosionsbasis des letzteren wurde tiefer gelegt, er grub sich tiefer ein, und die ihm zuströmenden Bäche erhielten ein reissendes Gefälle, so dass sie nach rückwärts erodirten. In dieser Lage befand sich nun der Schönbergerbach, der dadurch in allmähligem Rückwärtseinschneiden das Gehänge des Gfellen-Zeyringerbaches angriff, die Wasser der Salchau (im Westen) von denen des Lachenbaches (im Osten) abschnitt und diesem selbst die Wasser der neuen Wasserscheide streitig machte; so dass die Salchau jetzt ein vom Wasser fast ganz verlassenes, ein „Trockenthal“ darstellt, der Schönbergerbach sich im alten Thal ein weites Quellbecken ausarbeiten konnte, und ohne den Lachenbach auch das Gfellenthal ohne Wasser wäre.

Ob dieser Vorgang in der Tertiärzeit oder auf dem Boden des tertiären Thales stattfand, bleibe dahingestellt. Liegt doch die Wasserscheide in 1316 *m*, und wir nahmen 1000—1100 *m* als Niveau des in der Tertiärzeit geschaffenen Flusssystems an.

Jedenfalls haben wir hier ein typisches Bild der Flussentwicklung, und dieselben Phänomene finden wir an vielen Punkten des Doppelthales wieder.

Das Einschneiden der Flankenthäler geschieht immer von Süden aus. Im Süden erfolgte die verursachende Senkung, und die Zuflüsse auf der Nordseite der südlichen Ader wurden in ihrer Arbeit begünstigt eben durch ihre Position gegen Süden, ihre Exponirung gegen Bestrahlung und Niederschlag. Ueberhaupt ist das nördliche Thalgehänge fast stets mehr sculpirt und abgestuft als das südliche, das

oft im Gegensatz hierzu eine einheitliche steile Wand darstellt: Katschthal zwischen Schöder und St. Peter, Wölzerthal zwischen Eselsbergerbach und Oberwölz u. s. w.

Eine ähnliche Rolle, wie der Schönbergerbach, spielt der Graben, der vom Hinterburg-Plateau südlich von Oberwölz zum Katschthal zieht, ebenfalls direct nach Süd.

Man steigt von Oberwölz ziemlich steil hinauf bis 1100 *m* (also 300 *m* etwa) und befindet sich oben in 1112 *m* auf einem Plateau, in dem ein Bach seinen Ursprung nimmt und mit starkem Gefälle sich einen Graben ausgearbeitet hat, der mit streng südlichem Lauf nach wenigen Kilometern in etwa 760 *m* Meereshöhe in den Katschbach mündet. Dieser Hinterburger Graben stellt ein etwas unvollkommeneres Stadium dar, als der Schönbergerbach. Er hat den nördlichen Flusslauf noch nicht erreicht, weil dieser selbst in seinem diagonalen Querthal nach derselben Erosionsbasis sich vertieft und daher bereits 300 *m* unter dem Ursprung des Baches liegt, der ihm in die Flanke zu fallen strebt.

Ein Beweis für die Richtigkeit unserer Anschauung ist in den Resten einer 1100 *m*-Terrasse zu beiden Seiten im Gehänge über dem Graben zu sehen, durch die auf ihnen angelegten Bauernhöfe leicht kenntlich.

Dieselbe Erklärung dürfte der bei der Wandritschbrücke (oberhalb Murau) in die Mur einmündende Saalbach, sowie der weiter westlich gelegene Einachgraben zwischen Gstoder und Lasaberg haben.

Auch die Diagonalthäler könnten so gedeutet werden, wenn wir nicht in ihnen die eigentliche Gebirgsrichtung zu sehen hätten. Wir müssen uns hier vielfach in Hypothesen bewegen, aber bei derartigen Problemen kann uns jede Theorie eine Grundlage für erneute Prüfung geben; und ob immer die gegebene Deutung oder eine andere sich als richtig erweisen möge, die persönliche Ueberzeugung hat vor wissenschaftlichen Thatsachen zurückzutreten; zudem sind wir uns wohl bewusst, dass auf wenig betretenem Gebiet die Ersten meist straucheln.

Noch interessanter und vielleicht noch deutlicher als die oben angeführten Fälle ist wohl die Flussverlegung, die das Sekkauer Becken und mit ihm das Judenburger betraf. (Siehe umstehend Fig. 3.)

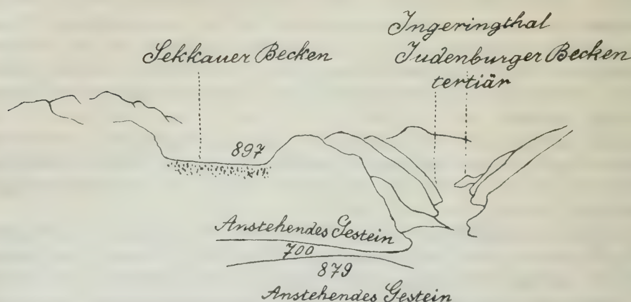
Steigt man vom Murthal gegen Sekkau zu das Becken hinauf, das sich, vom Thal aus gesehen, als ein spitzwinkeliges Dreieck darstellt, befindet man sich bis kurz vor Sekkau beständig in der Ablagerung von Lehm und Sand, die manchmal Kohlen enthält. Bei Sekkau, wo das Becken immerhin noch eine Breite von 3 *km* hat, ist jedoch dieser Lehm von einer mächtigen Geröllablagerung bedeckt, die von jetzt ab das Becken erfüllt. Wandert man nun weiter nach oben, so befindet man sich in einer Höhe von 900 *m* plötzlich über einem Abfall. Hier fliesst kein Fluss in das Becken ein. Der Fluss, der die Gerölle herbeiführte, fliesst nicht mehr ins Sekkauer Becken.

Dafür dehnt sich uns zu Füssen ein inneres Becken. Sein Nordgehänge ist die geradlinige Fortsetzung des Sekkauer Nordgehänges; also der Fluss des Sekkauer Beckens, der Ingeringfluss, fliesst entlang des Südgehänges. im oberen Sekkauer Becken, dann aber, durch einen

absolut 1100 *m* hohen Rücken von dem eigentlichen Sekkauer Becken getrennt, in das von Judenburg hinaus.

Das innere Becken ist unmittelbar unter dem Sekkauer Steilabfall um mehr als 100 *m* erniedrigt durch den Gradenbach, einen alten linken Nebenfluss des Sekkauer Baches, der jetzt in den Ingeringfluss fällt. Die Erosion hatte hier leichtes Spiel; war einmal die Schotteranhäufung durchsunken, so bestand das innere Becken aus denselben weichen Schichten wie das von Sekkau.

Fig. 3.



Blick von der Höhe 879 im oberen Ingeringbecken.

(„Tertiär" bezieht sich auf den innersten Hügel rechts, „Judenburger Becken" auf den Raum links davon.)

Die Hügel im inneren Becken entsprechen mit ihrer Höhe von 908 und ihrer Randterrasse von 947 *m* der Höhe des Sekkauer Beckens vollständig, und wir sind zur Annahme gezwungen: Sekkauer und Judenburger Becken lagen ursprünglich in gleichem Niveau. Dann erfuhr das Judenburger Becken, auf seiner Nordseite wenigstens, eine Senkung oder eine stärkere als das Sekkauer; und ein ins Judenburger Becken mündender Bach, dessen späteren Schuttkegel wir schon sahen (s. o. bei Knittelfeld), gewann grössere Erosionskraft, so dass er nach rückwärts einschnitt und schliesslich den Ingeringfluss des Sekkauer Beckens abfing.

Der äussere Theil dieses Beckens wurde nun herrenlos und der innere Theil durch den Ingeringfluss direct zum Judenburger Becken entwässert; dadurch aber wurde der Mittellauf des Flusses mehr erniedrigt als sein alter Unterlauf.

Schlussbemerkung.

Ausblick auf die posttertiäre Zeit.

Nach Art der im letzten Abschnitte behandelten Vorgänge mag noch an vielen anderen Stellen das tertiäre Flusssystem eine Aenderung erfahren haben. Alle Tertiärschichten finden wir gestört. Gebirgsbewegungen und Eigenbewegungen der jungen Thalgebilde mögen das ihrige dazu gethan haben, die Tertiärablagerungen aus dem festen Verbande innerhalb der Gehänge des alten Gebirges gelockert zu haben, um sie so der atmosphärischen Denudation wie der fluviatilen Erosion preiszugeben. Und dann kam die Eiszeit, eine Zeit grossen Wasserreichthums, eine Zeit der Erniedrigung der Temperatur und damit der Schneegrenze. Vom Hochgebirge aus rückten die Gletscher vor. Im Thal der Taurach und in den Lungauer Querthälern drangen sie in die Taurachebene ein, wo sie ihre Moränen hinausbauten. Im Murthal selbst, zwischen St. Michael im Lungau und Tamsweg, kam es nicht zur Ablagerung von bedeutenden Moränen, weil kein Widerstand hier den Gletscher zwang, seine Gerölle fallen zu lassen; aber die Gehänge wurden polirt und die Sättel vom Gletscher überschritten. Die weiter im Osten entstehenden Gletscher vereinigten sich im Gletscher der Krakau, dessen stolze Moränenterrasse das nördliche Ufer des Krakaubaches krönt, und ein weiterer Gletscher wälzte sich über die Hochebene von Pöllau bei Oberwölz. Ueber den Neumarkter Sattel trug der Gletscher die Gesteine der Tauern bis in das Gebiet der Drau, und im Murbette selbst schoben sich die Eismassen bis kurz vor Judenburg, wo die Endmoräne oder eine der Endmoränen in einem das Thal querenden Hügel von 769 *m* erhalten ist, oberhalb dessen eine flache Depression sich weitet. Nach unterhalb dagegen setzt sich die Endmoräne in die sogenannte Murbodenterrasse fort. Auf dem linken Murufer kann man beobachten, wie das über den dort anstehenden Kalk geschobene Eis den Untergrund aufriss, Moränenschlamm in die Ritzen des Gesteins hineinpresste, vermengt mit Geschieben und den eckigen Fragmenten des anstehenden Kalkes selbst.

Moränen sind im ganzen Gebiete der Murvergletscherung verhältnismässig wenig erhalten, dagegen sind die glacialen Schotter allgemein verbreitet.

Im Osten, in der Semmeringgegend, fand keine Vergletscherung statt; höchstens kam es zur Bildung localer Gehängegletscher auf den Kalkplateaus. Aber die Erniedrigung des Klimas vermehrte die Wassermengen. Die reichen Niederschläge und die erhöhte Erosionskraft der Flüsse zerstörten grosse Gebirgsmassen, ungeheuere Schuttkegel begannen die oberen Thäler zu füllen, so beispielsweise das Tragössthal unter dem Hochschwab. Bergstürze und Schutthalden schnitten die Thäler förmlich ab, so dass hier, an der Grenze der Triaskalke gegen das alte Gebirge, wahre Karsterscheinungen, unter-

irdische Flussläufe, starke Quellen, zu Seen abgeschnittene Flussstrecken, Höhlen, auftreten.

Gletscher und Flüsse vereinigten sich dazu, die tertiären Bildungen auszuräumen oder sie mit jüngeren, theilweise zu Nagelfluhgesteinen verfestigten Schottern einzuhüllen, so dass wir nur noch mühsam uns das Bild der tertiären Flussläufe reconstruiren können.

Inhalts-Verzeichnis.

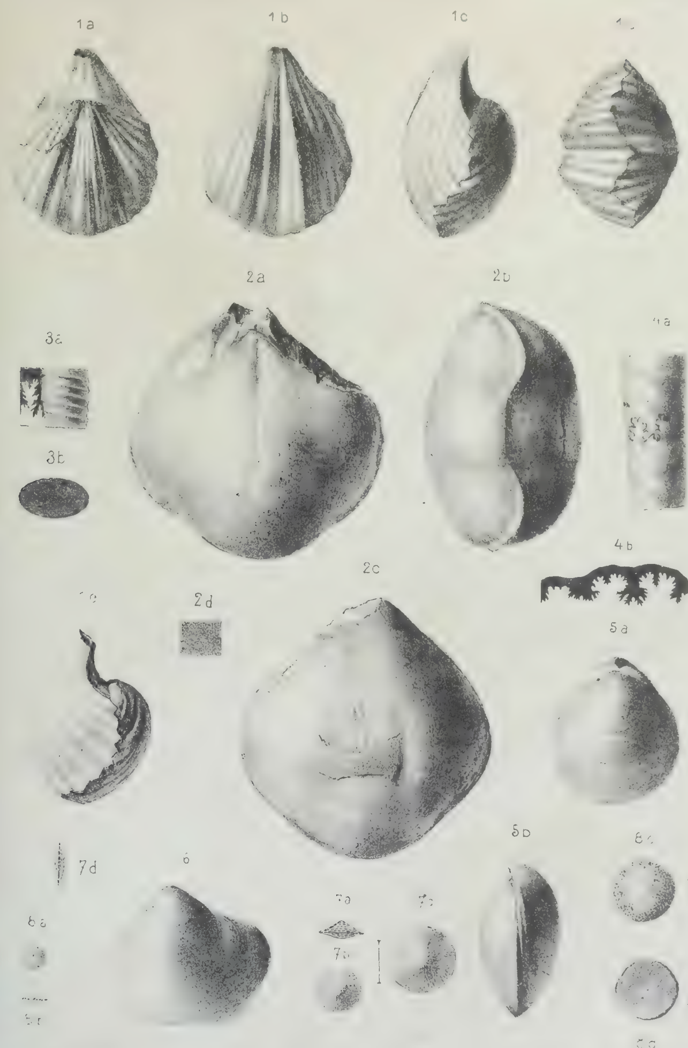
Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

Tafel I.

Geologische Studien im Gebiete des Olt- und Oltetzthales in Rumänien.

Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1 *a, b, c, d.*	*Terebratella Mrazeki n. sp.*	
Fig. 1 *e.*	*Terebratella Mrazeki n. sp.*	
Fig. 2 *a, b, c.*	*Waldheimia Pascuensis n. sp.*	
Fig. 2 *d.*	*Waldheimia Pascuensis n. sp.*	Vergrössertes Schalenstück.
Fig. 3 *a, b.*	*Anisoceras cf. subcompressum Forbes.*	
Fig. 4 *a, b.*	*Baculites anceps Lamk.*	
Fig. 5 *a, b.*	*Terebratula carnea Sow.*	
Fig. 6.	*Gryphaea vesicularis Lamk.*	
Fig. 7 *a, b.*	*Orbitoides secans Leym.*	(Natürliche Grösse.)
Fig. 7 *c.*	*Orbitoides secans Leym.*	(Vergrössert.)
Fig. 7 *d.*	*Orbitoides secans Leym*	(Der Typus, wie ihn Leymerie abbildet.)
Fig. 8 *a, b.*	*Orbitoides Faujasi d'Orb.*	
Fig. 8 *c.*	*Orbitoides Faujasi d'Orb.*	(Vergrössert.)
Fig. 8 *d.*	*Orbitoides Faujasi d'Orb.*	(Vergrösserter Längsschnitt.)

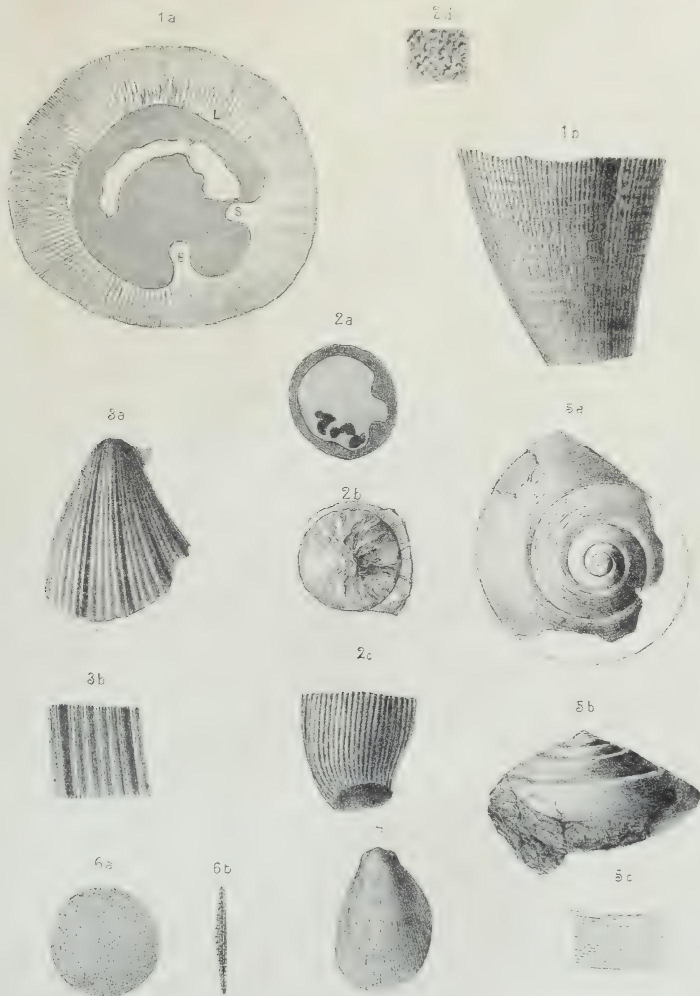


Tafel II.

Geologische Studien im Gebiete des Olt- und Oltetzthales in Rumänien.

Erklärung zu Tafel II.

Fig. 1 *a*. *Hippurites colliciatus Woodward var. Romanica m. v.*
Fig. 1 *b*. *Hippurites colliciatus Woodward var. Romanica m. v.* Aeussere Form eines zweiten Exemplares
Fig. 2 *a*, *b*, *c*. *Hippurites Lapeirousei Goldf.*
Fig. 2 *d*. *Hippurites Lapeirousei Goldf.* Ein Schalenstück der Deckelklappe mit Poren (vergrössert).
Fig. 3 *a*, *b*. *Janira aff. striatocostata Goldf.*
Fig. 4. *Lima divaricata Dujard.*
Fig. 5 *a*, *b c*. *Pleurotomaria sp.*
Fig. 6 *a*, *b*. *Orbitoides gensacica Leymerie.*

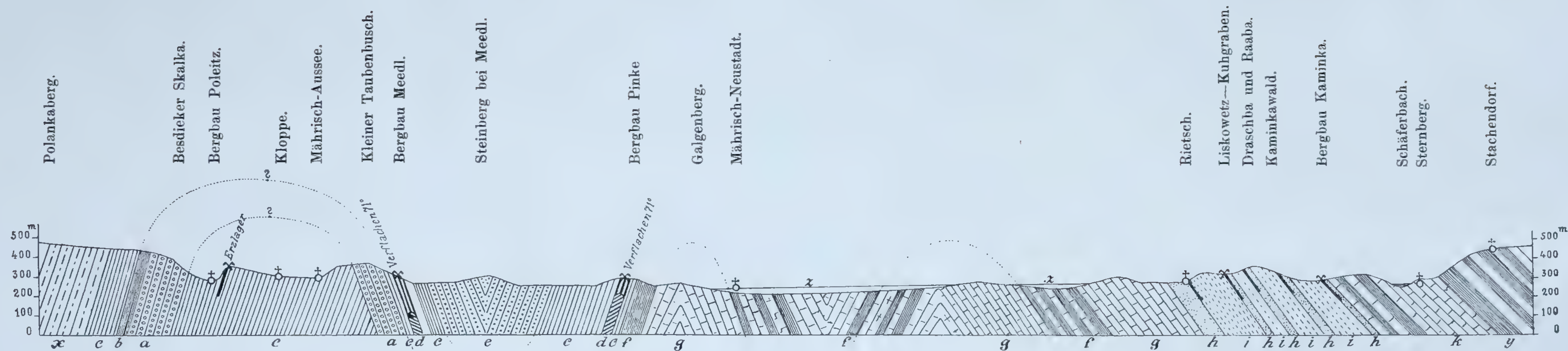


A. Kiss n. d. Nat. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt. Band XLIX. 1899.
Verlag der k.k. Geologischen Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.

Querprofil der mährischen Devonformation.



Zeichenerklärung.

Archäische Formation.

x Chloritgneiss.

Untere Gruppe der Devonformation.

a Quarzit (Conglomerat und Schiefer).
b Phyllit, dunkelgrau, thonschieferähnlich.
c Diabasschiefer und Tuffe nebst Varietäten.
d ▬ Eisenerzlager oben, und Crinoidenkalkstein unten.
e Quarzsandstein.

Mittlere Gruppe der Devonformation.

f Thonschiefer, zu unterst phyllitähnlich.
g Grauwackensandstein.

Obere Gruppe der Devonformation.

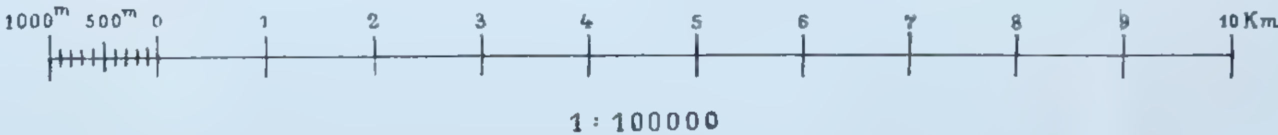
h Thonschiefer, z. Th. kalkhaltig, dachschieferähnlich mit intercalirten Grauwackensandstein, Kalksteinlagern und organischen Einschlüssen.
i Diabas-Mandelstein und Schalstein nebst Varietäten und mit ▬ Eisenerzlagern.
k Grauwackensandstein und Thonschiefer.

Culmformation.

y Grauwackensandstein und Thonschiefer.

---

z Jungtertiäre und quartäre Ueberlagerung.



1 : 100000

Die Eisenerz-Lagerstätten bei Finke nächst Mährisch-Neustadt.

- Reiches Rotheisenerz, überwiegend Schlich, wenig Stufen.
- Kieseleisenstein, massig, sehr fest, z. Th. schotterartig zerfallen
- Crinoiden-Kalkstein, massig, selten schiefrig
- Diabasschiefer nebst Varietäten, z. Th. in milde bis lettenartige Massen zersetzt
- Thonschiefer, phyllitähnlich.
- Thonschiefer, deutlich klastisch, sandig.

N

A

C

B

D

Wetterofenschacht.

Fig. 2

Grundriß der I. Tiefbausohle



Fig. 5

Kreuzriß nach AB, CD

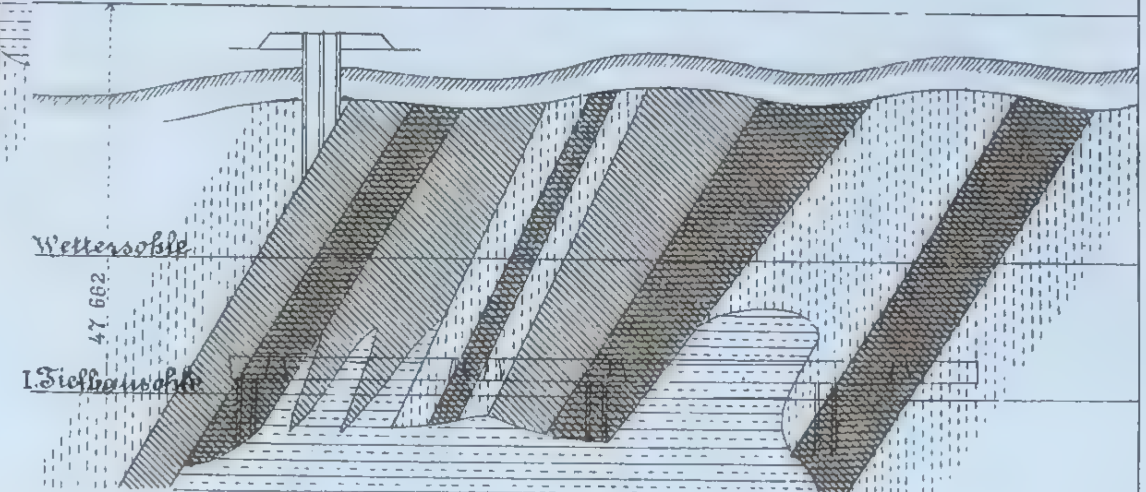


Fig. 4

Kreuzriß durch den Wetterofenschacht.

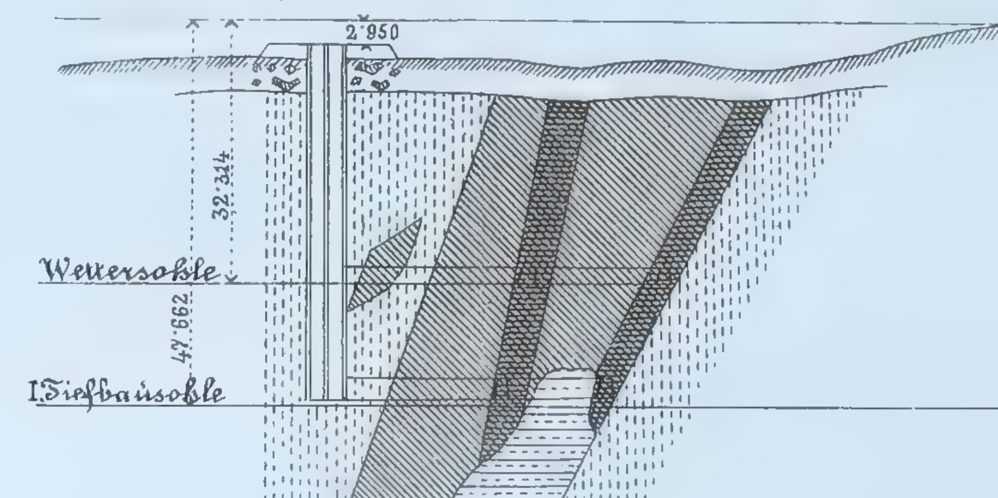
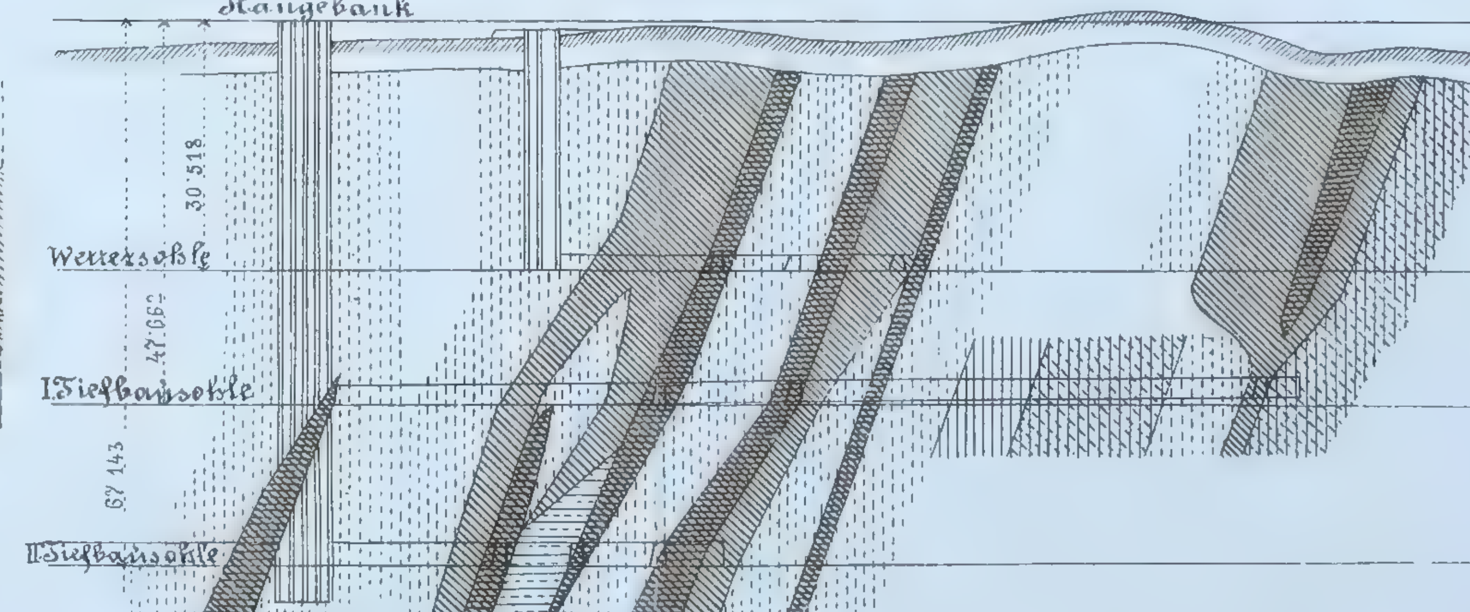


Fig. 3

Kreuzriß durch den Maschinschacht.



1 : 1333



Tafel V.

Die Fauna der unterpontischen Bildungen um Londjica in Slavonien.

Erklärung zu Tafel V.

Fig. 1. *Limnaeus cf. velutinus Desh.* — Natürliche Grösse. — Babindol.
Fig. 2. *(?) Limnaeus nobilis Reuss.* — Natürliche Grösse. — Crnaklada.
Fig. 3. *Limnaeus simplex n. f.* — Natürliche Grösse. — Babindol.
Fig. 4., Fig. 5., Fig. 6. *Planorbis Turkovići n. f.* — Natürliche Grösse. — Babindol.

Fig. 4 von *a—b* obere Schalenfläche; von *b* weiter innere Schalenfläche der unteren Seite des Gehäuses.

Fig. 5 von *a—b* untere Schalenfläche; von *b* weiter innere Schalenfläche der oberen Seite des Gehäuses.

Fig. 6 untere Schalenfläche.

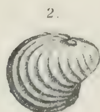
Fig. 7. *Planorbis tenuistriatus n. f.* — Natürliche Grösse. — Babindol.
Fig. 8. *Pisidium costatum n. f.* — Natürliche Grösse. — Babindol.
Fig. 9. *Pisidium protractum n. f.* — Natürliche Grösse. — Babindol.
Fig. 10., Fig. 11. *Limnocardium asperocostatum n. f.* — Natürliche Grösse. — Babindol.

Fig. 11 vergrössert dargestellte Sculptur eines Schalentheiles (nach einem Abdrucke gezeichnet).

Fig. 12., Fig. 13., Fig. 14. *Limnocardium Abichiformis n. f.* — Natürliche Grösse. — Babindol.

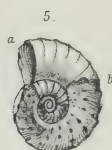
Anmerkung: Die Sculptur der Fig. 4 (von *a—b*) ist blos bei entsprechenden Wendungen gegen das Licht, die Sculptur von Fig. 7 indessen, blos bei Anwendung der Lupe sichtbar.





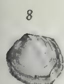






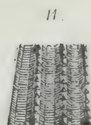


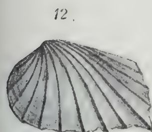


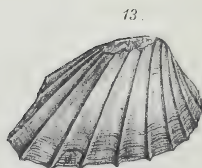


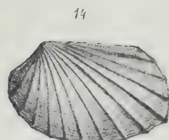










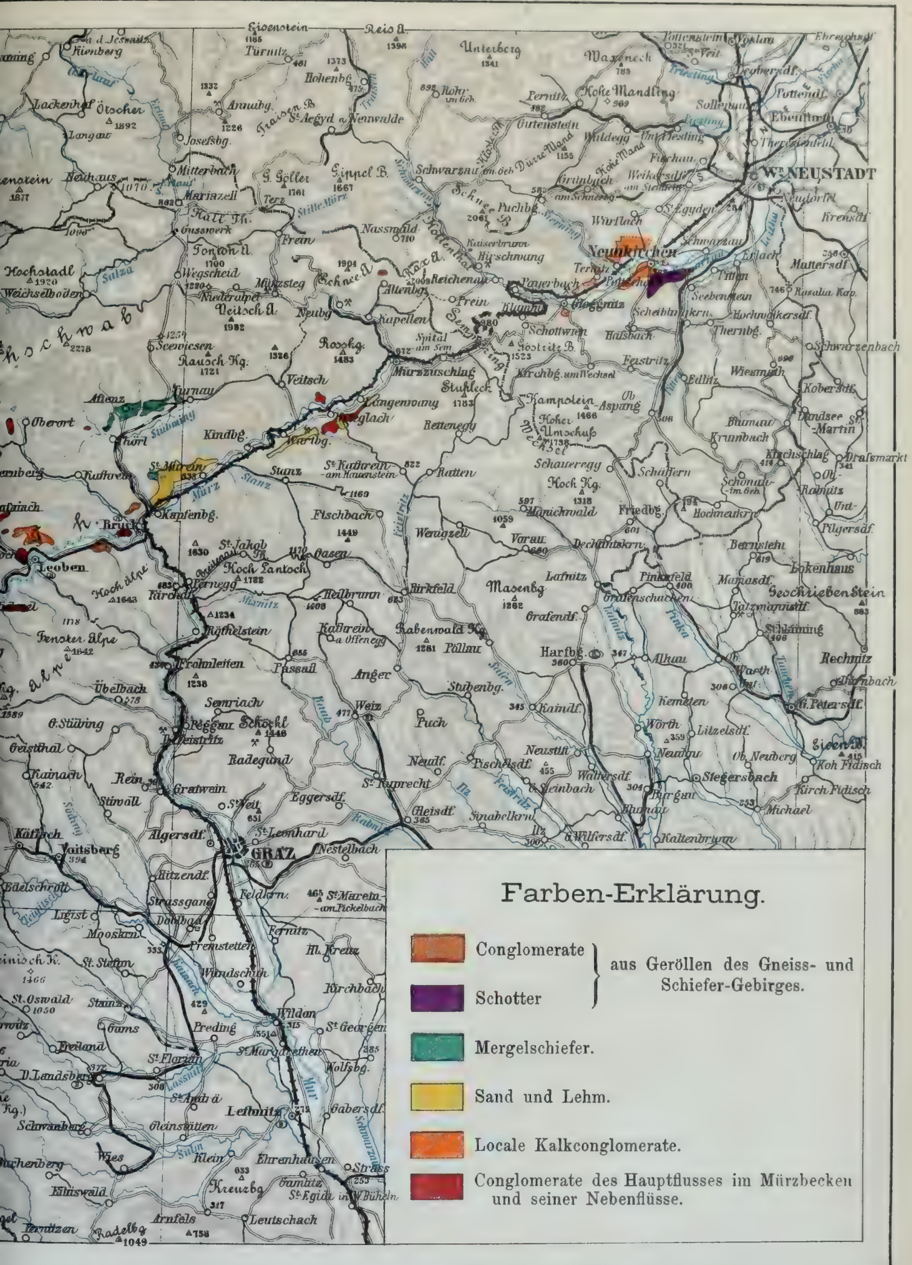


A. Swoboda n.d.Nat gez.u.lith. Lith.Anst.v.Th.Bannwarth,Wien

Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt. Band XLIX. 1899.
Verlag der k.k. Geologischen Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.



10 5 0 10 20



r.

60 70 80 90 Kilometer.

Ausgeführt im k. und k. militär-geographischen Institute.

, Band XLIX, 1899.

III., Rasumoffskygasse 23.

Inhalt.

Heft 1.

NB. Die Autoren allein sind für den Inhalt und die Form ihrer Aufsätze verantwortlich.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

Ausgegeben am 30. Juli 1899.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



JAHRGANG 1899. XLIX. BAND.

2. Heft.

Mit Tafel VII—XIII.



Wien, 1899.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung,

I., Graben 31.

Beiträge zur Kenntnis der Brachiopoden des Stramberger Tithon.

Von MUDr. Mauric Remeš.

Mit 2 Tafeln (Nr. VII [1]—VIII [2]) und 6 Figuren im Text.

Die vorliegende Arbeit ist als eine Ergänzung der trefflichen Monographie der Brachiopoden Strambergs, welche Prof. Eduard Suess geschrieben hat, sowie der Arbeiten Professor Zeuschner's über denselben Gegenstand, zu betrachten. Seit dem Erscheinen dieser Werke sind nahezu vierzig Jahre verflossen. Während dieser Zeit wurden die Steinbrucharbeiten in Stramberg in immer grösserem Maßstabe betrieben und so gelang es besonders in den zwei letzten Decennien, ein grosses Material Stramberger Brachiopoden zu sammeln, welches, wenn auch nicht auffallend neue Arten lieferte, dennoch so manches Interessante aus dieser Abtheilung der tithonischen Fauna aufweist. Dazu treten neue Localitäten. Während das Material Hohenegger's, welches der Arbeit von Prof. Suess zugrunde lag, aus dem Steinbruche des Schlossberges und dem Gemeindesteinbruche, nur zum kleinen Theil aus Nesselsdorf herrührte, stammen die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Funde zum grössten Theile aus dem grossen Bruche des Kotouč, ferner noch aus dem Gemeindesteinbruche und zu einem nicht unbedeutenden Theile aus dem Nesselsdorfer Kalkstein. Besonders zu erwähnen wäre die Brachiopodenfauna des letztgenannten Fundortes, welche eine bedeutende Erweiterung unserer Kenntnisse zeigt. Der Vollständigkeit halber sind einzelne aus Stramberg schon bekannte Arten in neuer, durch Zeuschner und Zittel begründeter Auffassung aufgenommen worden.

Die Arbeit hätte keinen Anspruch auf Correctheit, wenn es nicht möglich gewesen wäre, das neue Material mit den berühmten Funden der Hohenegger'schen Sammlung zu vergleichen. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Geheimrathes Professor Dr. v. Zittel in München ist dies ermöglicht worden und Herr Docent Dr. J. F. Pompeckj, Custos der Münchener palaeontologischen Sammlung, erwies mir die Ehre, meine Arbeit zu revidiren und durch wertvolle Zusätze zu ergänzen. Ich spreche beiden Herren an dieser Stelle meinen ergebensten Dank aus.

Terebratula Llhwyd.

Terebratula pseudo-bisuffarcinata Gem.

1845. *Terebratula biplicata Zejszner:* Palaeont. Polska opis etc., Nr. 5, Taf. V, Fig. 1—5.

1858. *T. bisuffarcinata Suess:* Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 25, Taf. I, Fig. 1—3.

1871. *T. pseudo-bisuffarcinata G. G. Gemmellaro:* Studi palaeontologici sulla Fauna etc., parte III, pag. 9, Taf. II, Fig. 7.

Suess hat aus Stramberg unter dem Namen *Terebratula bisuffarcinata Schloth.* Exemplare beschrieben, welche jedoch mit den Zieten'schen und Quenstedt'schen Formen nicht ganz übereinstimmen. Zejszner hat dies schon im Jahre 1860 hervorgehoben und später Zittel bestätigt. Gemmellaro hat Exemplare, welche genau mit jenen von Suess übereinstimmen, aus der tithonischen Stufe Siciliens von Falde di Monte Pellegrino (Palermo) als sehr seltene Funde abgebildet und mit Rücksicht auf die Einwendungen von Zejszner und Zittel *Terebratula pseudo-bisuffarcinata* genannt. Bezüglich der Stramberger Formen wäre zu bemerken, dass dieselben im Gemeindesteinbruch und in den etwas tiefer liegenden Nesselsdorfer Schichten vorkommen. Suess gibt an, dass die Nesselsdorfer Exemplare grösser sind, als jene der weissen Stramberger Kalke. Ich konnte bei vielen Stücken aus dem weissen und rothen Kalke das Gegentheil constatiren.

Terebratula simplicissima Zejszner.

1857. *Terebratula simplicissima Zeuschner:* Palaeontolog. Beiträge etc., pag. 13, Taf. IV, Fig. 1 *a*—4 *a*.

1858. *T. simplicissima Suess:* Die Brachiopoden etc., pag. 26, Taf. I, Fig. 4, 5 und 6.

1871. *T. simplicissima Gemmellaro:* Studi palaeontologici, parte III, pag. 12, Taf. III, Fig. 3.

Suess beschreibt von Willamowitz eine schmälere Varietät der *Terebratula simplicissima* (Taf. I, Fig. 6). Dieselbe kommt auch in den weissen Stramberger Kalken vor, obwohl viel seltener als die typischen Formen. Im rothen Kalkstein von Nesselsdorf ist sie dagegen viel häufiger. Ich habe daselbst nur diese flache schmälere Varietät mit verhältnismässig grosser Oeffnung für den Haftmuskel gefunden. Die Exemplare sind von verschiedener Grösse, doch wiegen kleine Stücke vor. Für Nesselsdorf ist diese Art neu.

Terebratula Bilimeki Suess.

1858. *Terebratula Bilimeki Suess:* Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 26, Taf. I, Fig. 7—9.

1870. *T. Bilimeki Zittel:* Die Fauna der ältern, Cephalopoden führenden Tithonbildungen, pag. 138, Taf. 14, Fig. 9.

1871. *Terebratula Bilimeki Gemmellaro:* Studi palaeontologici etc., pag. 13.

Auch diese Art ist für den rothen Kalkstein von Nesselsdorf neu. Sie kommt in denselben Lagen vor wie *Terebratula simplicissima,* doch in geringerer Zahl. Die Mehrzahl der Exemplare weist kleine Dimensionen auf; in den weissen Kalken sind sie im allgemeinen grösser.

Nach Zejszner ist *Terebratula Bilimeki Suess* identisch mit *Terebratula pycnostictus Zejszner.* Der letztgenannte Autor war der Meinung, dass Suess eine rippenlose Varietät seiner Art beschrieben hat, und dass also die Aufstellung einer neuen Art nicht begründet ist. Da aber bei Stramberg nur glatte Exemplare vorkommen und ich bei allen der vielen Stücke immer kreisförmigen Umriss und gleichmässige Wölbung der Klappen vorfand, so kann ich nur für Aufrechterhaltung der Suess'schen Gattung eintreten.

Terebratula immanis Zejszner.

Textfiguren 1, 2 und 3.

1856. *Terebratula immanis Zejszner:* Geologia do Łatwego pojęcia szastósow, pag. 232, nom.

1857. *T. immanis Zeuschner:* Palaeontologische Beiträge zur Kenntnis des weissen Jurakalkes etc., pag. 9, Taf. I, Fig. 1*b*—4*b*; Taf. II, Fig. 5*b*—11*b*; Taf. III, Fig. 12*b*.

1871. *T. immanis Gemmellaro:* Studi palaeontologici etc., parte III, pag. 6, Taf. I, Fig. 8 und 9.

non: 1858. *T. immanis Suess:* Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 28, Taf. II, Fig. 2.

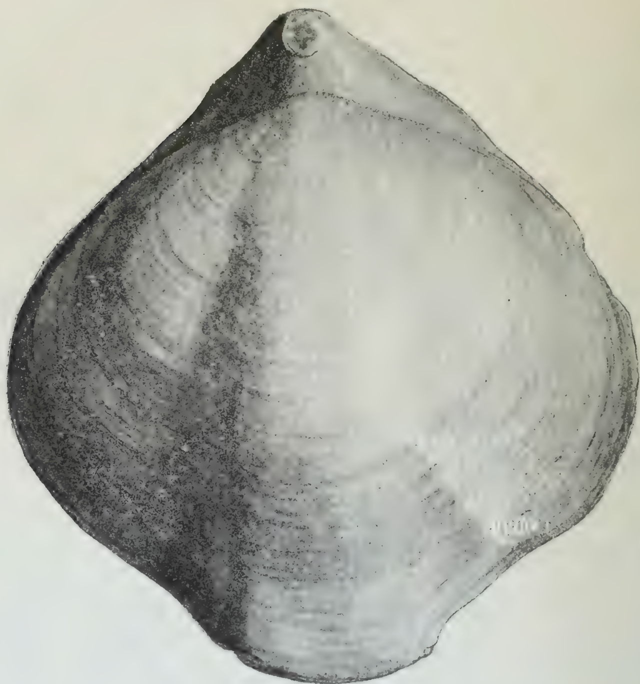
Die Formen, welche ich aus Stramberg besitze, stimmen nicht mit Abbildung und Beschreibung von Suess, wohl aber mit jenen von Zeuschner und Gemmellaro. Die von Suess abgebildete Form weicht durch den massigen Wirbel mit ganz kleinem Deltidium und durch die geringere Breite so sehr von dem Typus der *Terebratula immanis Zeuschner* ab, dass sie vielleicht eher als eine Varietät der *Terebratula Tichaviensis* aufzufassen ist; sicher kann sie mit *T. immanis Zeuschner* nicht zusammengeworfen werden.

Zeuschner hat die Meinung ausgesprochen [1]), dass die von Suess abgebildeten Exemplare der *Terebratula immanis* und *T. formosa* sich von einander nicht unterscheiden lassen und daher nicht zu trennen sind. Es lässt sich nicht bestreiten, dass Zeuschner bis zu gewissem Grade Recht hat. Die Taf. I, Fig. 10—12 bei Suess abgebildeten Stücke wären wohl auf Grund des ganz abweichenden Commissurverlaufes als *Terebratula formosa* beizubehalten; anders ist es mit Fig. 13. Diese Terebratel wäre eine *Terebratula immanis,* und

[1]) Ueber die Brachiopoden des Stramberger Kalkes von Prof. Zeuschner. Neues Jahrbuch für Mineralogie von Leonhard und Bronn. 1860, pag. 678.

zwar ein junges Individuum. Ich habe mehrere solche Stücke in meiner Sammlung. Pompeckj ist ausserdem nach Prüfung der von Suess bestimmten Stücke zu der Ueberzeugung gekommen, dass die von Suess als *Bieskidensis* bestimmten breiteren Stücke mit grossem Deltidium junge *T. immanis* sind, und dass *Terebratula Bieskidensis* eine recht seltene Form ist.

Fig. 1.



Terebratula immanis Zejszner.

Meine Stramberger Exemplare, von denen das grösste hier abgebildet ist, sind im grossen Steinbruch des Kotouč gefunden worden. — An Dimensionen habe ich gemessen: Länge 104 *mm*, Breite 102 *mm*, Dicke 54 *mm*.

Zwei andere Stücke haben folgende Maße: Länge 87—85 *mm*, Breite 85—90 *mm*, Dicke 48—45 *mm*. Zeuschner gibt für die grössten Formen aus Invald 84 *mm* Länge, 75 *mm* Breite und 50 *mm* Dicke an.

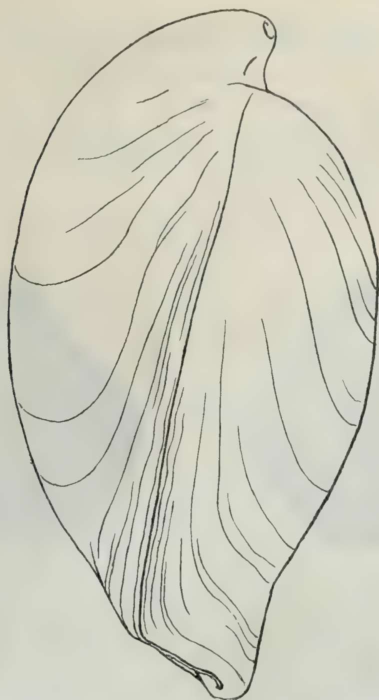


Fig. 2. *Terebratula immanis Zejszner.* (Seitenansicht.)

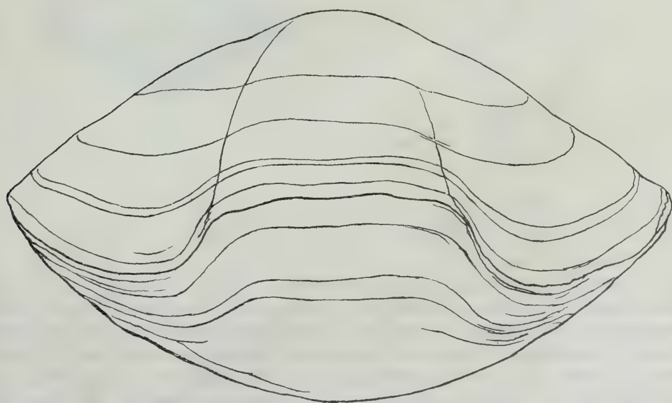


Fig. 3. *Terebratula immanis Zejszner.* (Stirnansicht.)

Terebratula cyclogonia Zeuschner.

Textfigur 4 *a—d*.

1857. *Terebratula cyclogonia Zeuschner:* Palaeontolog. Beiträge etc., pag. 41 und 42, Taf. III, Fig. 1 *d*—4 *d*; Taf. IV, Fig. 1 *b* und 2 *b*.

1871. *T. cyclogonia Gemmellaro:* Studi palaeontologici etc., pag. 8, Taf. II, Fig. 5 und 6.

Fig. 4.

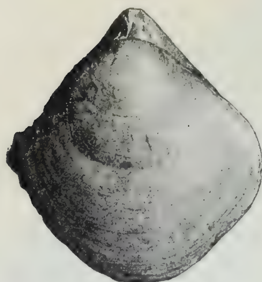


Fig. 4 *a*.

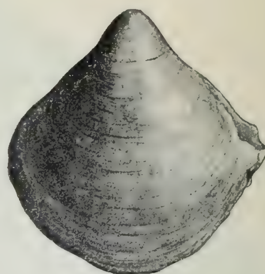


Fig. 4 *b*.

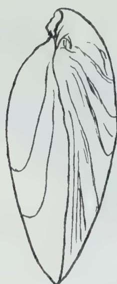


Fig. 4 *c*.

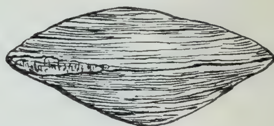


Fig 4 *d*.

Terebratula cyclogonia Zeuschner.

Nach Zeuschner ist sie identisch mit *Terebratula Haidingeri Hohenegger-Suess*, welche dieser Autor aus den Stramberger Schichten von Bobrek, Willamowitz und Zeislowitz beschreibt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass Zeuschner Recht hat, denn diese *Terebratula Haidingeri Hohenegger* (Suess, l. c. pag. 28, Taf. II, Fig. 1) ist wohl nichts anderes als eine *T. cyclogonia*, deren Stirncommissur fast gar keine Biegung macht. Das von mir abgebildete Stramberger

Exemplar stimmt genau mit dem von Gemmellaro, Taf. II, Fig. 6 aus dem Tithon Siciliens abgebildeten Stücke überein.

Diese Art ist für Stramberg neu.

Terebratula mitis Suess.

1858. *Terebratula mitis Suess:* Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 31, Taf. III, Fig. 5—7.

1871. *T. mitis Gemmellaro:* Studi palaeontologici etc., pag. 13, Taf. III, Fig. 4.

In dem weissen Stramberger Kalk recht häufig. Aus dem rothen Nesselsdorfer Kalk war sie noch nicht bekannt. Ein Exemplar habe ich erst in der letzten Zeit aus diesen Schichten erhalten. Dasselbe ist sehr ähnlich der in Nesselsdorf häufigen *Waldheimia caeliformis Suess,* unterscheidet sich jedoch durch das gänzliche Fehlen eines dorsalen Septum, sowie der Schnabelkanten.

Terebratula n. sp. ex aff. mitis E. Suess.

Taf. VII (1), Fig. 1 *a—c.*

[cf. E. Suess: Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 31, Taf. III, Fig. 5—7.]

Dimensionen:

Länge 13 *mm*, Breite 12 *mm*, Dicke 8 *mm*.

Kleine Form von abgerundet dreiseitigem Umriss. Die gewölbtere grössere Schale trägt einen dicken, massigen, stumpfen Wirbel, der gegen die kleine Schale etwas übergebogen ist. Foramen undeutlich, Deltidium nicht sichtbar.

Kleine Schale flacher, an der Stirn gegen die grosse Schale zu einem flachen Sinus ausgebogen, mit dem entsprechenden Verlauf der Stirncommissur. Die Commissuren der Seitenränder sind gerade.

Sowohl die grosse, wie die kleine Schale tragen eine schmale Medianrinne, welche in ungefähr einem Drittel der Schalenlänge vom Wirbel entfernt beginnt und bis zum Stirnrand zieht. Der Stirnrand erleidet dadurch eine kurze mediane Einbuchtung. Die Sculptur besteht aus dichtstehenden kräftigen Anwachsstreifen. Die Schale ist ziemlich grob punktirt.

Das vorliegende Stück stimmt in seiner äusseren Gestalt mit *Terebratula mitis* überein, besonders gut mit Exemplaren, wie Suess l. c. Taf. III, Fig. 1 eines abbildet. Das Stück unterscheidet sich von *T. mitis* durch den massigeren Wirbel, durch die auf beiden Schalen deutlicher ausgeprägte Medianrinne und infolge derselben durch die deutlichere Einbuchtung des Stirnrandes. Es ist dabei noch zu bemerken, dass bei *Terebratula mitis* das Deltidium nie in der Grösse und Deutlichkeit zu beobachten ist, wie die Abbildungen 6 und 7 bei Suess es zeigen.

Vorkommen: Im weissen Stramberger Kalkstein.

Terebratula janitor Pictet.

Textfigur 5 *a—d.*

1837. *Terebratula diphya Pusch:* Polens Palaeontol., pag. 15, Taf. III, Fig. 13.
1859. *T. diphya Suess:* Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 34, Taf. III, Fig. 13.
1863—1868. *T. janitor Pictet:* Mélanges paléontologiques, pag. 161, pl. 29, Fig. 4—6, pl. 30.
1868. *T. janitor Zittel:* Die Cephalopoden etc., pag. 9.
1871. *T. janitor Gemmellaro:* Studi palaeontologici etc., parte III, Taf. I, Fig. 5.

Fig. 5.



Fig. 5 *a.*

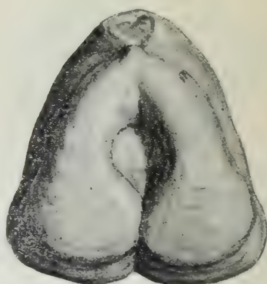


Fig. 5 *b.*



Fig. 5 *c.*

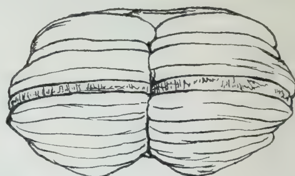


Fig. 5 *d.*

Terebratula janitor Pictet.

Nach Zittel, der die Hohenegger'schen Exemplare, welche Suess beschrieben hat, zu untersuchen Gelegenheit hatte, sind die von Suess als *Terebratula diphya Col. sp.* aus Stramberg und Nessels-

dorf angeführten Stücke identisch mit *T. janitor Pictet.* Bei Stramberg sehr selten. Ein schönes Stück von Nesselsdorf liegt in der Münchener Sammlung. Mein Exemplar stammt aus dem Steinbruch des Kotouč und ist für diese Localität neu.

Terebratula spec.

Textfigur 6 *a—c* (siehe umstehende Seite).

Dimensionen:

Länge 70 *mm*, Breite 45 *mm*, Dicke 38 *mm*.

Ein unvollständig erhaltenes Exemplar, das wegen seiner Form erwähnt zu werden verdient. Dasselbe ähnelt der *Terebratula Tichaviensis Suess*, ist aber durch die bedeutende grössere Breite im hinteren Theile der Schale von ihr unterschieden. Vielleicht könnte man dieses Stück als ein sehr grosses Individuum von *Terebratula simplicissima*, und zwar als dicke Varietät auffassen.

Waldheimia King.

Waldheimia trigonella Schloth. sp.

Taf. VII (1), Fig. 2 *a—d*.

1820. *Terebratulites trigonellus Schlotheim:* Petrefactenkunde, pag. 271.
1828. *Terebratula (Ismenia) Hoeninghausii Defr.* teste Deslongchamps: Revue des Térébratules descrites par Defrance etc. in Études critiques sur des brachiopodes nouveaux on peu connus 1884, pag. 281, pl. 27, Fig. 1, 2.
1830. *T. aculeata Zieten:* Versteinerungen Württembergs, pag. 58, Taf. 43, Fig. 3.
1850. *Terebratella Fleuriausa d'Orbigny:* Prodrome II, pag. 25, Nr. 398.
1868—1871. *Terebratula trigonella Quenstedt:* Petrefactenkunde Deutschlands: Brachiopoden pag. 280, Taf. 45, Fig. 1—12.

Zwei kleinere und ein grösseres beschädigtes Exemplar aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Dimensionen des grösseren Stückes: Länge 14 *mm*, Breite 8 *mm*, Dicke 6 *mm*; des kleineren: Länge 3—4 *mm*, Breite 3—4 *mm*, Dicke 1—1$^1/_2$ *mm*.

Dictyothyris Douv.

Dictyothyris altirostris n. sp.

Taf. VII (1), Fig. 3 *a—d*, 4 *a—d*.

Dimensionen:

Länge 9—15 *mm*, Breite 8—12 *mm*, Dicke 6—10 *mm*.

Die kleine Klappe von der Gestalt eines ziemlich regelmässigen Pentagons, gleichmässig gewölbt. Die grosse Klappe sowohl an Grösse als Wölbung die kleine bedeutend übertreffend. Zwei starke Leisten

Fig. 6.



Fig. 6 *a.*

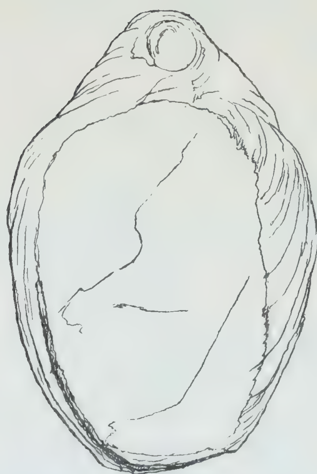


Fig. 6 *b.*

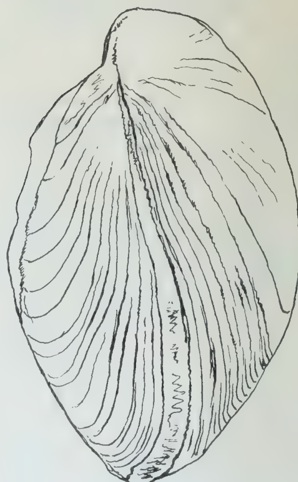


Fig. 6 *c.*

Terebratula spec.

durchziehen vom Schnabel zur Stirn divergirend die ganze Länge der grossen Klappe und begrenzen einen flachen Sinus. Zu beiden Seiten dieser Falten fällt die Wölbung der Klappe gegen die kleine Klappe recht steil ab. Der Schnabel dick, ziemlich lang, abstehend. Oeffnung für den Haftmuskel gross. Deltidium hoch, etwas eng.

Die Sculptur ist an einzelnen Schalen recht gut erhalten. Feine Falten strahlen in grosser Anzahl vom Wirbel und Schnabel gegen die Peripherie aus. Beinahe zwischen allen diesen Falten sind zartere eingeschaltet, welche jedoch nicht die ganze Länge der Schale durchziehen. Zarte Querstreifen, welche die Längsfalten kreuzen, verleihen der Zeichnung die Gestalt eines feinen Gitters.

Die eben beschriebene Art steht der Oppel'schen *Dictyothyris Kurri* sehr nahe, ist aber von ihr durch den längeren, mehr abstehenden Schnabel verschieden. Sie kommt sowohl im weissen Stramberger Kalk als auch im rothen Nesselsdorfer Kalkstein vor, am letzteren Fundorte jedoch häufiger. Dieselbe Art ist aus dem oberen Malm von Tynice bei Krakau bekannt und kommt auch im weissen Jura ε (Kieselkalk) von Amberg, sowie im Diceraskalk von Kapfelberg bei Kehlheim vor (Münchener Museum). Etwas abweichende Stücke könnten als *var. notoptycha* bezeichnet werden (Taf. VII [1], Fig. 4 *a—d*). Dieselben kommen ebenfalls im rothen Nesselsdorfer Kalk vor. Sie haben kleinere Dimensionen: 7—8 *mm* Länge, 6—7 *mm* Breite und 5—6 *mm* Dicke stimmen sonst mit der eben beschriebenen Art überein und unterscheiden sich nur durch die kleine Klappe von ihr. Man findet nämlich an derselben zwei deutliche, vom Wirbel ausgehende, gegen die Stirn ziehende Leisten. Diese sind nur in der ersten Hälfte der Klappe stark ausgeprägt, verlieren sich gegen den Stirnrand hin, so dass sie in der zweiten Hälfte der Klappe kaum angedeutet sind.

An einem Exemplar ist der Schnabel sehr lang, gegen die Spitze verengt und umgebogen. Die Oeffnung für den Haftmuskel klein. Diese Varietät ist im weissen Stramberger Kalk noch nicht gefunden worden. Sie kommt im weissen Jura ε (Kieselkalk) von Amberg vor. Quenstedt (Brachiopoden, Taf. 44, Fig. 127, 128) bildet ganz ähnliche Formen unter seiner *Terebratula reticulata* ab.

Dictyothyris Chaperi Douv.

Taf. VII (1), Fig. 5 *a—d*.

1886. *Dictyothyris Chaperi H. Douvillé:* Sur quelques Brachiopodes du terr. jur. Bull. d. l. Soc. d. Sc. hist. et nat. de l'Yonne 1885, pag. 59, Pl. IV, Fig. 5.

Das abgebildete Stück mit dem langen, mässig gebogenen Schnabel entspricht ganz der Abbildung und Beschreibung, welche Douvillé von *Dictyothyris Chaperi* gab. — Fundort: Rother Kalk von Nesselsdorf.

Dieselbe Form kommt ausserdem in verschiedenen Gebieten des oberen Jura vor; Quenstedt (Brachiopoden, pag. 273, Taf. 44, Fig. 129) beschrieb sie aus weissem Jura ε von Sirchingen, ausser-

dem liegt sie in mehreren Stücken von Amberg, Streitberg und von Kapfelberg bei Kehlheim vor; sie ist ferner auch bei Stramberg (Münchener Museum) gefunden worden [1]).

Douvillé erörterte bereits die Beziehungen unserer Art zu der von Zeuschner und Suess beschriebenen tithonischen *Dictyothyris repanda*, von welcher sie sich durch etwas kürzeren Schnabel und durch die deutlicheren Radialfalten unterscheidet.

Dictyothyris Kopřivnicensis n. sp.

Taf. VII (1), Fig. 6 *a–d*.

Dimensionen:

Länge 15 *mm*, Breite 14 *mm*, Dicke 11 *mm*.

Beide Klappen stark gewölbt, besonders die grössere. Die kleinere hat einen fünfeckigen Umriss, die grössere die Gestalt eines sphärischen Dreieckes. Seiten- und Stirncommissur bilden ein breitgezogenes W. Die erstere wird von drei deutlichen Falten in ihrer ganzen Ausdehnung durchzogen. Die Falten sind von bedeutender Stärke (besonders die mittlere) und beginnen schon am Wirbel. An der grossen Klappe ziehen zwei divergirende, einen flachen Sinus begrenzende, recht scharfe Falten von der Schnabelspitze zum Stirnrand. Zwei weniger scharfe Schnabelkanten gehen vom Schnabel bis etwa zur Mitte des Seitenrandes. Schnabel dick, gegen vorn übergebogen; Foramen gross, oval. Ein kurzes dorsales Septum ist vorhanden. Was die Zeichnung der Schale betrifft, so ist von ihr, da die obere Schalenschicht fehlt, nur an einzelnen Stellen eine zarte Punktirung, ausserdem dichtstehende concentrische Anwachsstreifung sichtbar. Unter den von Suess als *Terebratula subcanalis* beschriebenen Formen von Stramberg, welche Zittel als von *Waldheimia subcanalis Münster* verschieden und mit *Terebratula* (*Dictyothyris*) *Euthymi Pict.* übereinstimmend erkannte, befinden sich einige Stücke mit deutlicher Medianfalte auf der kleinen Schale (noch deutlicher als Suess sie l. c. Taf. III, Fig. 11 zeichnet.)

Diese Stücke sind daher von *Euthymi* zu trennen und unserer Art nahezustellen. Auf Alters- und Wachsthums-Verschiedenheiten ist das Auftreten der Medianfalte nicht zurückzuführen, wie es Suess will. Diese Stramberger Form besitzt wie *Dictyothyris Kopřivnicensis* ein deutliches Medianseptum. Die Bestimmung als *Dictyothyris* kann nur als vorläufig gelten, da von der Organisation des Armgerüstes nichts bekannt ist. Pompeckj stellt sie zu *Dictyothyris,* weil

1. in Bezug auf die Sculptur und die Wulst-Sinusbildung nahe Anklänge an *Dictyothyris Chaperi* vorhanden sind;

2. weil ebenso Aehnlichkeit und durch die oben erwähnte Stramberger Form wohl auch verwandtschaftliche Verbindung mit *Terebratula Euthymi* vorhanden ist.

---

[1]) Eine wahrscheinlich übereinstimmende Form sammelte Pompeckj im Kimmeridge der Dobrogea.

Nach Douvillé soll bei *Dictyothyris* zwar kein Medianseptum vorhanden sein, doch Quenstedt (Brachiopoden, Taf. 44, Fig. 119, 120) zeichnet ein solches, allerdings sehr kurzes, bereits bei seiner *Terebratula reticulata*; Pompeckj konnte ein solches — wie bei unserer Art längeres — an mehreren Stücken der *Dictyothyris Euthymi* beobachten (welche darum auch nicht etwa zu *Geonothyris* zu stellen ist [cf. Douvillé], sondern richtiger zu *Dictyothyris* [cf. Rothpletz, Vilser Alpen, pag. 80; in Palaeontographica, Bd. XXXIII]). Im Kreise der *Dictyothyris*-Arten nehmen *Dictyothyris Kopřivnicensis*, *Euthymi* und die von dieser abzutrennende Stramberger Form eine Sonderstellung ein, indem sie sich ausser durch das längere Medianseptum, noch durch stärkere Faltung, kürzeren, niedergedrückten Schnabel und sehr kleines (bis fehlendes?) Deltidium von den übrigen Arten unterscheiden.

Die hier abgebildete *Dictyothyris Kopřivnicensis* ist im rothen Kalkstein von Nesselsdorf gefunden und nach diesem Fundorte, dessen eigentlich richtiger Name Kopřivnic lautet, auch benannt worden. Sie ist an dieser Localität selten.

Megerlea King.

Megerlea cf. tatrica Zitt.

Taf. VII (1), Fig. 8*a—d*.

Dimensionen:

Länge 4—13 *mm*, Breite 3—10 *mm*, Dicke 1—7 *mm*.

[cf. K. Zittel: Die Fauna der ältern, Cephalopoden führenden Tithonbildungen, pag. 261, Taf. 18, Fig. 21, 22.]

Der *Megerlea tatrica Zitt.* nahe stehende Form, welche sich von den bei Zittel abgebildeten Stücken nur durch gröbere Radialfalten und durch gestreckteren Schlossrand der kleinen Schale unterscheidet.

Vorkommen: Rother Kalkstein von Nesseldorf.

Megerlea tithonia n. sp.

Taf. VII (1), Fig. 7*a—d*.

Dimensionen:

Länge 2—10 *mm*, Breite 3—12 *mm*, Dicke 1—6 *mm*.

Der vorigen nahe verwandt.

Grosse Schale mit sechs, kleine Schale mit sieben groben, abgerundeten Radialfalten, welche von dichten concentrischen Anwachsstreifen gekreuzt werden, wodurch die Schale ein schuppiges Aussehen erhält.

Area unter dem Wirbel der grossen Schale niedrig, sehr breit, mit scharfen Arealkanten. Schlossrand der kleinen Schale gerade mit langausgezogenen Ecken. Die langausgezogenen Ecken des Schlossrandes und die grössere Breite unterscheiden die vorliegende Art von der *Megerlea cf. tatrica* und bringen sie in ihrer äusseren Gestalt

der *Terebratella pectunculoides Schloth. sp.* und namentlich auch der *Megerlea recta Quenst. sp.* nahe; von beiden letzteren Arten ist *Megerlea tithonia* aber durch die niemals scharfkantigen, sondern abgerundeten Rippen verschieden.

Vorkommen: Im Nesselsdorfer rothen Kalkstein.

Megerlea proloricata n. sp.

Taf. VII (1), Fig. 9 *a—d*.

Dimensionen:

Länge 11 *mm*,	Breite 12 *mm*,	Dicke 7 *mm*,
„ 10 *mm*,	„ 9 *mm*,	„ 6 *mm*,
„ 5 *mm*,	„ 4 *mm*,	„ 1 *mm*.

Umriss gerundet, fünfseitig, mit langgezogenen Schnabelkanten. Breitere und schlankere Formen. Beide Schalen fast gleichmässig gewölbt. Grosse Schale mit vorgebogenem, dickem Schnabel, der durch ein grosses Foramen abgeschnitten ist. Unter dem Foramen kleine Deltidialplättchen sichtbar. Eine eigentliche Area ist nicht ausgebildet, Arealkanten fehlen; der Wirbel zeigt daher rundlichen Querschnitt. Deutliche Areolen senken sich an den Seiten des Wirbels in die Schlossrandpartien der beiden Schalen ein.

Die Schlossränder der kleinen Schale stossen unter einem Winkel von ca. 90° zusammen. Die grosse Schale trägt 6, die kleine 5 von den Wirbeln ausstrahlende grobe Radialfalten, welche zuerst scharfkantig sind, gegen die Ränder hin aber flacher werden. Auf den groben Falten und in ihren Zwischenräumen sind feine, dichtstehende Radialleistchen ausgebildet, welche von entfernt stehenden Anwachsstreifen gekreuzt werden. Den Falten der einen Schale entsprechen auf der anderen Schale tiefe Rinnen, so dass die Commissuren im Zickzack verlaufen; die Stirncommissur bildet ein W. Die Schale ist deutlich punktirt.

Die vorliegende Form ist nach ihrer Sculptur als eine Verwandte der *Terebratula loricata* aufzufassen. Sie ist demgemäss auch zu *Megerlea* gestellt worden, obwohl über die innere Organisation der Art nicht mehr gesagt werden kann, als dass in der kleinen Schale ein Medianseptum von fast der halben Schalenlänge ausgebildet ist. Unter den Amberger Exemplaren der *Terebratula loricata* kommen solche vor, welche mit unserer Art in Bezug auf die Sculptur der Schalen vollkommen übereinstimmen. Diese Stücke unterscheiden sich von unserer Form aber durch kürzeren, breiten Schnabel, durch das Vorhandensein einer deutlich abgegrenzten Area mit scharfen Arealkanten, ferner dadurch, dass bei diesen die Radialsculptur wie bei *Megerlea loricata* überhaupt, durch dichtstehende gröbere Anwachsstreifen gekreuzt wird, wodurch die Oberfläche ein schuppiges Aussehen erhält.

Ob in der That eine engere Verwandtschaft mit *Megerlea loricata* vorhanden ist, vermag ich nicht sicherzustellen. Möglicherweise ist die an einzelnen Exemplaren der *loricata* lebhaft erinnernde

Sculptur unserer Art nur eine Convergenzerscheinung, welche sich bei einer schärfer gefalteten Mutationsreihe der *Megerlea tatrica Zittel* einstellt.

Zwei Stücke dieser letzteren Art von Biala woda (Münchener Museum) zeigen nämlich schon ähnlich scharfe Faltung, haben aber noch nicht den langen Schnabel unserer *Megerlea proloricata.*

Vorkommen: Rother Kalk von Nesselsdorf.

Terebratulina d'Orbigny.

Terebratulina substriata Schloth. sp.

1852. *Terebratula substriata Quenstedt*: Handbuch der Petrefactenkunde, pag. 482, Taf. 37, Fig. 6.

1858. *T. silicea Quenstedt*: Der Jura, pag. 745, Taf. 90, Fig. 32.

1858. *Terebratulina substriata Suess:* Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 37, Taf. IV, Fig. 3—6.

1871. *T. substriata Quenstedt:* Die Brachiopoden. Petrefactenkunde Deutschlands, I. Abth. 2. Bd., pag. 246, Taf. 44, Fig. 26.

In den verschiedenen Fundorten der Stramberger Schichten ziemlich verbreitet. Im Nesselsdorfer Kalk sind wenige Stücke kleinerer Dimensionen beobachtet worden. Dieselben sind flach, wenig verbogen, die Streifung nicht so deutlich hervortretend wie in den Exemplaren des weissen Kalkes.

Für Nesselsdorf neu.

Terebratulina latirostris Suess.

1858. *Terebratulina latirostris Suess:* Die Brachiopoden der Stramberger Schichten etc., pag. 39, Taf. IV, Fig. 7, 8.

Die bisherigen Fundorte in den Stramberger Schichten sind Koniakau, Stramberg, Ignatiusberg bei Neutitschein. In den letzten Jahren ist diese Art auch in den rothen Kalken von Nesselsdorf, aus welchen sie noch nicht bekannt war, in wenigen Exemplaren gefunden worden.

Lyra Cumberland.

Lyra angustirostris n. sp.

Taf. VII (1), Fig. 10*a*—*d*.

In den Schichten von Nesselsdorf kommt neben der eben beschriebenen Art in ziemlich grosser Menge eine mit *Lyra Neocomiensis d'Orb.* nahe verwandte Form vor, welche wegen einiger besonderer Merkmale hervorgehoben zu werden verdient.

Sämmtliche Stücke sind klein. Länge 10—17 *mm*, grösste Breite 9—10 *mm*, grösste Dicke 2—3 *mm*. Sie sind von spatelförmiger Gestalt. Die grösste Breite fällt in das am Stirnrande gelegene Drittel. Die

Bauchklappe erscheint flach gewölbt, die Wölbung ist gleichmässig; die Dorsalklappe am Stirnrande flach ausgehöhlt, wölbt sich gegen das Schloss hin stärker empor. Diese Partie tritt daher deutlicher hervor. Der Stirnrand wird durch eine flache Einbuchtung in zwei Hälften getheilt. Die auf diese Weise entstandenen Lappen sind an manchen Exemplaren ungleich gross. Die radiale Streifung der Klappen ist sehr fein und dicht. Die Schlosskanten bilden einen spitzen Winkel und übergehen schon weit ober der halben Länge der kleinen Klappe in die Randkanten, welche sehr scharf und gebogen sind. Einzelne Stücke sind so dünn, dass der Stirntheil in seiner grössten Ausdehnung durchscheinend wird. Der lange, gerundete Schnabel ist durch das Foramen gerade abgestutzt.

Das Deltidium ist sehr deutlich sichtbar, es ist flach, gross, sehr hoch und schmal, am Schloss etwas breiter, gegen die Spitze enger, zu beiden Seiten desselben je eine deutliche scharfe Furche.

Lyra angustirostris unterscheidet sich von *Lyra Neocomiensis d'Orb.* [1]), die mir aus dem Valanginien von St. Croix und Villers le Lac vorliegt, lediglich durch ihre flachere Gestalt und etwas längeren Wirbel.

Die neubeschriebene Art ist im weissen Stramberger Kalk noch nicht gefunden worden, sondern nur im rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Rhynchonella Fischer von Waldheim.

Rhynchonella spoliata Suess.

1858. *Rhynchonella spoliata Suess*: Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 54, Fig. 1.

1868. *Rh. Boissieri Pictet, Zittel:* Die Cephalopoden der Stramberger Schichten, pag. 9.

Nach Pictet und Zittel stimmt diese Art mit *Rhynchonella Boissieri Pictet* aus Berrias überein. Suess führt als Fundorte Koniakau und die rothen Kalke von Nesselsdorf an. Obwohl ich aus den rothen Kalken sehr viele Brachiopoden besitze, findet sich *Rhychonella spoliata* darunter in einem einzigen Exemplar. Ich glaube, dass sie in den oberflächlichen Schichten dieser Kalke häufiger war, denn jedenfalls ist die erwähnte Thatsache auffallend.

In den weissen Kalken ist sie noch nicht gefunden worden.

Rhynchonella Suessi Zitt.

1858. *Rhynchonella lacunosa var. subsimilis Suess:* Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 53, Taf. VI, Fig. 5—7.

1868. *Rh. Suessi Zitt.:* Die Cephalopoden der Stramberger Schichten, pag. 11.

[1]) d'Orbigny: Paléontologie française. Terrain crétacé IV. Brachiopodes, pag. 127, pl. 519, Fig. 1—5.

1868. *Terebratula lacunosa diffissa Quenstedt*: Brachiopoden I, pag. 128, Taf. XXX, Fig. 1.

1870. *Rhynchonella Suessi Zitt.*: Die Fauna der ältern, Cephalopoden führenden Tithonbildungen, pag. 145.

1871. *Rh. Suessi Gemmellaro*: Studi palaeontolog. etc. pag. 25, parte III.

Im Stramberger Tithon sammt der flachen Varietät häufig. Beide Formen kommen auch im Nesselsdorfer Kalk vor. Ein unvollständig erhaltenes Exemplar stammt aus Chlebowitz. Aus diesem Fundort war von Rhynchonellen bis jetzt nur die *Rhynchonella subvariabilis Dav.*, welche sonst in anderen Fundorten der Stramberger Schichten nicht vorkommt, bekannt.

Rhynchonella Hoheneggeri Suess.

Taf. VIII (2), Fig. 1 *a*—*b*, 2 *a*—*b*.

1858. *Rhynchonella Hoheneggeri Suess*: Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 56, Taf. VI, Fig. 13—19.

1866. *Rh. Hoheneggeri Suess*, Ooster: Synopsis des Brachiopodes fossiles des Alpes Suisses, pag. 52, pl. 17, Fig. 13—15.

1871. *Rh. Hoheneggeri Zittel*: Die Fauna der ältern, Cephalopoden führenden Tithonbildungen, pag. 147, Taf. 38, Fig. 29—31.

Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf habe ich zwei Exemplare abgebildet, welche von den typischen Formen interessante Abweichungen zeigen. Fig. 1 *a*—*b* stellt ein etwas asymmetrisches Stück dar, dessen grössere Klappe beinahe in ihrer ganzen Ausbreitung stark in der Richtung gegen die kleinere Klappe eingedrückt erscheint. In Fig. 2 *a*—*b* ist eine ganz ähnliche Erscheinung zu sehen, nur ist hier das Exemplar der Länge nach verzogen und infolge dessen treten die Falten sowohl der grossen als auch der kleinen Klappe stark hervor. An der letzteren bildet die Mittelfalte einen förmlichen Kiel, Zu erwähnen wäre, dass Suess die *Rhynchonella Hoheneggeri* als charakteristisch für den Nesselsdorfer Kalk hielt. Nun ist sie aber schon von Hohenegger 1861 an verschiedenen Orten im weissen Kalke gefunden worden.

Rhynchonella cfr. Hoheneggeri Suess.

Taf. VIII (2), Fig. 3 *a*—*d*.

Zwei kleine Exemplare aus dem rothen Kalke von Nesselsdorf. Beide sind von annähernd gleicher Grösse: 8 *mm* Länge, 9 *mm* Breite und 6 *mm* Dicke. Sie haben zwar eine ganz ähnliche Faltung wie einzelne junge Exemplare der typischen *Rhynchonella Hoheneggeri*, zeigen jedoch gewisse Abweichungen, welche ihre Sonderstellung rechtfertigen. Zuerst möchten wir den Umriss erwähnen. Während dieser bei *Rhynchonella Hoheneggeri* gerundet ist — sogar mehr als bei *Rhynchonella Suessi* — erscheint er bei unserer Art von sechseckiger Gestalt mit scharf abgesetzten Kanten. An der kleineren, stark ge-

wölbten Klappe gabeln sich sowohl die Mittelfalte als auch die Nebenfalten in je zwei Aeste in einiger Entfernung vom Scheitel. Der mediane Ast der Nebenfalten tritt besonders stark hervor. An der grossen Klappe zieht zu jeder Seite des Sinus je eine stark vortretende Falte, die gegen den Stirnrand breiter wird. Zwischen ihnen und der Nebenfalte ist die Klappe stark eingesenkt. Die Mittelfalte ist flacher als die Nebenfalten.

Rhynchonella Glockeri n. sp.

Taf. VIII (2), Fig. 4*a—d*.

[cf. 1887. *Rhynchonella Hoheneggeri Haas*: Soc. pal. Suisse vol. XIII, pag. 106, pl. X, Fig. 8.]

Dimensionen:

Länge 11—16 *mm*, Breite 8—15 *mm*, Dicke 6—11 *mm*.

Die Stücke haben einen annähernd dreieckigen Umriss mit abgerundeten unteren Ecken. Die Wölbung beider Klappen sehr stark, gegen die Stirn steil abfallend. Schnabel klein, spitzig, Oeffnung für den Haftmuskel und Deltidium nicht sichtbar — jedenfalls klein; Schnabelkanten fehlen.

Sinusbildung an allen Exemplaren deutlich. An beiden Klappen treten deutliche Falten vor. Dieselben reichen bis weit gegen den Schnabel, an wohlerhaltenen Stücken bis in den Schnabel hinein. Von einer Spaltung ist nichts zu sehen. In der Form stimmen die abgebildeten Stücke mit Fig. 15*a* und 19*a* der *Rhynchonella strioplicata* bei Suess überein, auch die Sculptur der Schale (sehr feine, dichte Radialleistchen) ist dieselbe, sind jedoch hauptsächlich durch die deutliche Sinusbildung unterschieden und leicht zu trennen. Die citirte Abbildung der *Rhynchonella Hoheneggeri Haas*, welche nicht mit *Rhynchonella Hoheneggeri Suess* übereinstimmt, stellt eine nach Form und Sinusbildung unserer Art ähnliche Gestalt vor. Ob dieselbe mit unserer Art identisch ist, lässt sich nach der mangelhaften Beschreibung bei Haas nicht entscheiden.

Diese *Rhynchonella*-Art kommt sowohl im weissen Stramberger Kalk als auch im rothen Kalkstein von Nesselsdorf vor. Am ersteren Fundorte ist sie etwas grösser.

Rhynchonella Gemmellaroi Zitt. in coll.

1852. *Terebratula striatoplicata Quenstedt*: Handbuch der Petrefactenkunde, pag. 455, Taf. 36, Fig. 23.

1858. *T. striatoplicata Quenstedt:* Der Jura, pag. 635, Taf. 78, Fig. 24.

1858. *Rhynchonella striatoplicata Oppel:* Die Juraformation etc., pag. 689.

1858. *Rh. strioplicata Suess:* Die Brachiopoden der Stramberger Schichten, pag. 149, Taf. V, Fig. 15—19.

1868. *Rh. strioplicata Suess, Zittel:* Die Cephalopoden etc., pag. 10.

In der Münchener Sammlung ist die *Rhynchonella strioplicata Suess* von Zittel als *Rhynchonella Gemmellaroi* bezeichnet. Nach

Zittel eine für Stramberg sehr charakteristische Form. Junge Individuen sind zwar der Quenstedt'schen Art sehr ähnlich, ausgewachsene zeigen nicht die geringste Uebereinstimmung.

Rhynchonella sp.

Taf. VIII (2), Fig. 5 *a—d.*

Dimensionen:

Länge 11 *mm*, Breite 9 *mm*, Dicke 4 *mm*.

Kleine Form. Sculptur ähnlich wie bei *Rhynchonella Gemmellaroi Zitt.* (*strioplicata Suess*) und *Rhynchonella Glockeri n. sp.* (*Hoheneggeri Haas*). Ganz ähnliche Stücke liegen unter den von Suess als *strioplicata* bestimmten Formen der Hohenegger'schen Sammlung. Durch die deutliche Sinusbildung ist sie aber von dem Typus der Suess'schen Art zu trennen. Durch die schlankere Form ist sie auch von der früher erwähnten *Rhynchonella Glockeri n. sp.* verschieden.

Vielleicht wäre es am besten, sie als *cfr. strioplicata Quenstedt* (Brachiopoden, pag. 132, 133, Taf. 40, Fig. 23—33) zu bezeichnen, da die äussere Gestalt am besten mit Quenstedt, Fig. 25, übereinstimmt. Ob übrigens alles, was Quenstedt als *strioplicata* bezeichnete, zusammengehört, ist fraglich.

Rhynchonella Friči n. sp.

Taf. VIII (2), Fig. 6 *a—d.*

1879. *Rhynchonella tatrica Favre:* Foss. d. couches tithoniques des Alpes Fribourgeoises, pag. 62, pl. V, Fig. 10—11.

1887. *R. tatrica Haas*: Soc. pal. Suisse, Vol. XIV, pag. 109, pl. X, Fig. 9 und 10.

Dimensionen:

Länge 8—9 *mm*, Breite 7—9 *mm*, Dicke 5 *mm*.

Umriss annähernd von der Form eines Dreieckes. Beide Klappen recht stark gewölbt, die grössere stärker als die kleinere. Schnabel klein, sehr spitzig, Oeffnung für den Haftmuskel sehr klein. Deltidium ziemlich breit, jedoch niedrig.

An der grossen Klappe begrenzen zwei vom Schnabel ausgehende, gegen die Stirn divergirende Falten einen deutlichen Sinus. Eine oder zwei Mittelfalten reichen von der Stirn bis nahe zum Schnabel, sie sind undeutlicher als die Seitenfalten. An der kleinen Klappe ist eine in 2—3 Aeste gespaltene Mittelfalte deutlich ausgesprochen, je eine flache Nebenfalte kaum angedeutet. Zwischen der Nebenfalte und dem lateralen Aste der Mittelfalte ist nahe am Stirnrande die Klappe stärker eingesenkt. Von der faserigen Structur der Schale ist nicht viel zu sehen.

Wie bereits Haas hervorhob, zeigt diese auch im Tithon der Freiburger Alpen vorkommende Form durch ihre starke Faltung

wesentliche Unterschiede gegenüber der *Rhynchonella tatrica Zeuschner*. Sie ist daher hier mit einem neuen Namen belegt worden.

Diese Art kommt bei Stramberg selten vor. Sie ist bis jetzt nur im rothen Nesselsdorfer Kalk (3 Exemplare) gefunden worden; aus dem weissen Kalk kennt man sie noch nicht.

Rhynchonella Pompeckji n. sp.

Taf. VIII (2), Fig. 7*a*—*d*.

Dimensionen:

Länge: 23 *mm*,	Breite: 31 *mm*,	Dicke: 16 *mm*,
„ 20 *mm*,	„ 29 *mm*,	„ 14 *mm*,
„ 20 *mm*,	„ 25 *mm*,	„ 15 *mm*,
„ 19 *mm*,	„ 22 *mm*,	„ 14 *mm*.

Die Breite übertrifft immer die Länge.

Die kleine Klappe stärker gewölbt als die grosse. Schlosskanten divergiren unter einem stumpfen Winkel und übergehen allmälig in die gerundeten Randkanten, welche recht weit gegen die grosse Klappe eingreifen.

Ein breiter flacher Sinus reicht weit in die kleine Klappe hinein. Die Stirnlinie bildet nie einen spitzen Winkel, sondern stellt immer einen breiten, flachen Bogen dar. Gewöhnlich ist die Biegung asymmetrisch.

Deutliche, flache gespaltene Rippen durchziehen beide Klappen. Gegen die Ränder hin werden dieselben sehr abgeschwächt, so dass die Commissuren glatt werden. Anwachsstreifen sind an beiden Klappen sichtbar. Schnabel mässig hoch, an der Spitze wenig abgebogen. Oeffnung für den Haftmuskel klein, liegt unter der Schnabelspitze. Dreieckiges Deltidium umgrenzt die Oeffnung.

Structur der Schale faserig.

Die *Rhynchonella Pompeckji* stellt eine neue Art aus dem weissen Stramberger Kalk dar. Nach der Art der Rippentheilung gehört sie in den Kreis der *Rhynchonella lacunosa*, doch ist die Biegung der Sinuswulstcommissur eine andere; ausserdem fehlt den Rippen die für den echten *Lacunosa*-Typus charakteristische Schärfe: sie sind hier mehr gerundet.

Von *Rhynchonella spoliata Suess*, der sie sich in der äusseren Form nähert, ist sie durch die sehr viel gröberen Rippen, welche in viel geringerer Zahl auftreten. unterschieden.

Rhynchonella Pompeckji n. sp. var.

Taf. VIII (2), Fig. 8*a*—*e*.

Dimensionen:

Länge 22 *mm*,	Breite 21 *mm*,	Dicke 17 *mm*,
„ 24 *mm*,	„ 26 *mm*,	„ 17 *mm*,
„ 24 *mm*,	„ 23 *mm*,	„ 17 *mm*.

In der äusseren Form stimmt diese Varietät mit *Rhynchonella Pompeckji* überein, jedoch sind die vorgefundenen Stücke länger und

schmäler (vergleiche die Dimensionen). Die Rippung ist ferner eine stärkere, die Rippen gerundet, nicht scharfkantig wie bei dem Lacunosentypus, dem sich die Varietät nähert, jedoch durch Rundung der Rippen unterscheidet.

Kommt gemeinsam mit der *Rhynchonella Pompeckji* im weissen Kalkstein von Stramberg vor.

Rhynchonella Strambergensis n. sp.

Taf. VIII (2), Fig. 9 *a—e*.

Dimensionen:

Länge	20	*mm*,	Breite	25	*mm*,	Dicke	18	*mm*,
„	18	*mm*,	„	17	*mm*,	„	10	*mm*,
„	17	*mm*,	„	19	*mm*,	„	9	*mm*,
„	17	*mm*,	„	17	*mm*,	„	11	*mm*,
„	16	*mm*,	„	19	*mm*,	„	13	*mm*,
„	16·5	*mm*,	„	20	*mm*,	„	12	*mm*,
„	16·5	*mm*,	„	19	*mm*,	„	11	*mm*,
„	15·5	*mm*,	„	17	*mm*,	„	13	*mm*,
„	14	*mm*,	„	14	*mm*,	„	8	*mm*,
„	12	*mm*,	„	13	*mm*,	„	7	*mm*.

Der Umriss der grossen Klappe hat die Gestalt eines Viereckes. Zwei vom Schnabel zur Stirngegend ziehende Falten begrenzen einen deutlichen Sinus, der in Form einer langen, zugeschärften Zunge weit gegen die kleine Klappe umgeschlagen ausläuft. Die Breite des Sinus ist ungleich, ebenso seine Tiefe. Der Winkel, welchen die Zunge an der Umschlagstelle mit der Fläche der grossen Klappe bildet, ist gewöhnlich ein stumpfer, kann jedoch auch ein rechter und sogar ein spitziger werden. Die Spitze der Zunge ist immer abgerundet, kann jedoch bald spitziger, bald stumpfer sein. Gewöhnlich ist der Sinus durch eine zarte Furche seiner ganzen Länge nach in zwei Hälften getheilt, mitunter jedoch ist dieselbe durch eine flache, ziemlich breite Falte ersetzt.

Die den Sinus begrenzenden Falten sind an den meisten Exemplaren von zwei schwächeren, jedoch immerhin leicht erkennbaren Nebenfalten begleitet. Schnabel klein, jedoch deutlich vortretend, abgebogen; Oeffnung für den Haftmuskel klein, Deltidium versteckt.

An der kleinen Klappe ist der Breitendurchmesser grösser als der Längendurchmesser. Wölbung stärker als an der grossen Klappe. Schlosskanten bilden einen stumpfen Winkel, der Uebergang in die Randkanten ist immer abgerundet. Vom Wirbel zieht eine deutliche, mitunter kielartig vortretende Falte gegen die Spitze der oben beschriebenen Zunge der grossen Schale. An manchen Stücken ist durch eine zarte Rinne eine Spaltung dieser Mittelfalte in zwei Aeste angedeutet. Ausserdem findet man zu beiden Seiten der Mittelfalte je einen bis zwei ebenfalls deutliche Falten, welche gleichfalls vom Wirbel ausgehen und in schiefer Richtung die Klappe durchziehend, am Stirnrand endigen. An den meisten Exemplaren sind deutliche Ansatzstreifen zu sehen.

Die beschriebene Art ist gegenwärtig nur aus dem weissen Kalk von Stramberg bekannt. Sie zeigt in ihrer Form Aehnlichkeit mit der *Rhynchonella coarctata Opp.* aus den Klaussschichten und der *Rhynchonella Loxiae Fisch.* aus dem Moskauer Jura. Dadurch, dass die Flügel mehr oder weniger grobe Rippen tragen, steht sie der letzteren Art näher als der *Rhynchonella coarctata Oppel;* sie unterscheidet sich von dieser aber doch dadurch, dass der Wirbel länger und schlanker ist, während der Wulst wesentlich niedriger ist als bei *Rhynchonella Loxiae Fisch.* Auch *Rhynchonella Monsalvensis Gill. var. Heimi Haas* [1]) aus den Bimmammatum-Schichten von Plagnières bei Châtel St. Dénis ist mit unserer Art verwandt, unterscheidet sich aber durch kürzeren, breiteren Wirbel, welcher an den Seiten nicht die flache Einbuchtung zeigt, wie die *Rhynchonella strambergensis.*

Rhynchonella cfr. sparsicosta Oppel.

Taf. VIII (2), Fig. 10 *a—d.*

Dimensionen:

Länge	20 *mm*,	Breite	21 *mm*,	Dicke	13 *mm*,
„	19 *mm*,	„	20 *mm*,	„	15 *mm*,
„	16 *mm*,	„	15 *mm*,	„	11 *mm*.

Die kleine Klappe breiter als lang, stark gewölbt, besonders die Mittelpartie, welche mitunter kielartig hervortritt. Die grosse Klappe in ihrem mittleren Theile eingesenkt, ragt mit der Sinusbucht gegen die kleine Klappe vor, am Stirnrand einen deutlichen flachen Bogen bildend. Die Schlosskanten treten unter einem rechten bis stumpfen Winkel zusammen.

Zahlreiche deutliche Falten durchziehen der Länge nach beide Schalen.

Schnabel nicht gross, abgerundet. Oeffnung für den Haftmuskel und Deltidium klein.

Diese nur im weissen Stramberger Kalkstein vorkommende Art bildet einen Uebergang von *Rhynchonella sparsicosta Opp.* zu *Rhynchonella Pompeckji n. sp.*, ist jedoch durch die oben angeführten Merkmale leicht von beiden Arten zu unterscheiden.

[1]) H. Haas: Étude monogr. et crit. des Brachiopodes rhét. et jur. des Alpes Vaudoises. Mém. Soc. pal. Suisse Vol. XIV, pag. 100, pl. VIII, Fig. 15—19.

Die Fauna der oberpontischen Bildungen von Podgradje und Vižanovec in Kroatien.

Von Prof. Dr. Karl Gorjanović-Kramberger.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. IX).

In der vorliegenden Schrift habe ich zwei der obersten pontischen Etage angehörende Faunen beschrieben. Diese Etage ist es, die sich auch theilweise petrographisch auszeichnet, und zwar insoferne, als es mehr oder minder eisenschüssige Sande sind, die jene Faunen beherbergen. Der Eisengehalt dieser sandigen Etage ist stellenweise so bedeutend, dass die darin vorkommenden Fossilien ganz und gar limonitisirt sind. Ich verweise diesbezüglich auf die entsprechende Fauna von Remete (bei Agram), welche Brusina bereits kurz angedeutet hat, und auf meine Schrift: „Das Tertiär des Agramer Gebirges“, wo ich die stratigraphische Stellung dieser Etage genau fixirte[1]). Diese Sande nämlich liegen stets über dem sogenannten „*Congeria rhomboidea*-Niveau“ (*Budmania*-Niveau), von welchem sie übrigens faunistisch kaum zu trennen sind. Nur das Auftreten grosser Cardiaceen (insbesonders *Limnoc. Schmidti*) und der verhältnismässig grosse Reichthum an Dreissensiden könnte für diese Etage als Merkmal betrachtet werden. Eine der vorliegenden Faunen ist überdies noch durch das Auftreten gewisser Limnocardien, welche auffallend auf die Gattung *Prosodacna Tourn.* (= *Psilodon Cobalc.*[2]) hinweisen, ausgezeichnet. Leider sind die in Rede stehenden Reste blos Steinkerne; dennoch halte ich sie für ganz besonders interessant und wichtig, weil sie genau unter denselben stratigraphischen Verhältnissen, d. h. in den obersten pontischen Bildungen wie in Rumänien — der bisher ausgezeichnetsten Fundstelle derartiger Cardiaceen — auftreten.

---

[1]) Siehe: Brusina: „Congerienschichten von Agram“. Beiträge zur Palaeontologie Oester.-Ung. Bd. III, pag. 129 [5], 1884.

Gorjanović-Kramberger: „Das Tertiär des Agramer Gebirges“. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1898, pag. 552 [4].

[2]) Vergleiche: Cobălcescu: „Studii geologici et paleontol. asupra unor tĕrămuri terţiare . . .“ Bukarest 1883, pag. 93.

Stefanescu: Études sur les Terrains tertiaires de la Roumanie . . .“ Mém. d. l. Société Geolog. de France. Paris 1896, pag. 55.

I. Die Fauna von Podgradje bei Samobor.

Das Dorf Podgradje liegt südlich und circa 6·2 Kilometer Luftlinie von Samobor oder etwa 2·5—3 Meilen südwestlich von Agram entfernt. Die dort entwickelten pontischen Bildungen, nämlich der „*Rhomboidea*-Niveau“ ist im Hangenden mit den sandigen, stellenweise eisenschüssigen Bildungen bedeckt, die bei Sct. Martin wieder durch Belvedereschotter und Sande bedeckt werden.

Der gewesene Caplan von Sct. Martin Herr C. Vugić machte sich die Ausbeute der eisenschüssigen Sande zur Aufgabe, wobei er auch die Schulkinder herbeizog, und so gelang es ihm, eine ganz nette Collection zusammenzubringen, welche er dann unserem geologisch - palaeontologischen Museum zum Geschenke machte. Möge ihm an dieser Stelle für sein freundliches Entgegenkommen gedankt sein.

Uebersicht der in Podgradje aufgesammelten Mollusken:

1. *Limnocardium pseudo-Suessi Hál.*
2. „ *cf. zagrabiense Brus.*
3. „ *pterophorum Brus.*
4. „ *Mayeri M. Hörn.*
5. „ *Vugići n. f.*
6. „ *sp. n.*
7. *Congeria croatica Brus.*
8. „ *Markovići Brus.*
9. „ *cf. pernaeformis Andrus.*
10. „ *rhomboidea M. Hörn.*
11. „ *cf. simulans Brus.*
12. „ *zagrabiense Brus.*
13. „ *sp.*
14. *Dreissensiomya cf. Schröckingeri Fuchs.*

Limnocardium pseudo-Suessi Hál.

1882. *Cardium (Adacna) Suessi Barb.-Hálavats*: „Palaeontolog. Daten ...“, I. „Die pont. Fauna v. Langenfeld“. Mittheil. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst. Bd. VI, pag. 166, Taf. XIV, Fig. 6—8.

1886. *Cardium pseudo-Suessi nov. sp. Hálavats*: „Természetrajzi Füzetek“ (Naturh. Heften), Bd. X, pag. 262, Taf. VI, Fig. 1—5.

1887. *Cardium (Adacna) pseudo-Suessi Hálavats*: „Palaeontolog. Daten zur Kenntnis der Fauna d. südungar. Neog. Ablag.“ Mittheil. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst., pag. 135, Taf. XXV, Fig. 3, 4.

Von dieser interessanten Muschelart liegen mir blos vier Steinkerne vor, die leider nicht vollständig erhalten sind, um eine genaue Vergleichung mit *Cardium obsoletum Eichw.* durchzuführen. Zweifelsohne ist es, dass diese Art von der sarmatischen *C. obsoletum Eichw.*

herstammt, wie dies bereits Hálavats[1]) und nachher auch ich[2]) betont haben. Die vorliegenden Steinkerne lassen im ganzen 15 Rippen erkennen, von welchen 6 höher und wie es scheint stachelig waren und so angeordnet sind, dass zwischen je zweien derselben zwei schwächere Rippen auftreten; blos zwischen der vierten und fünften höheren Rippe (von vorne an gezählt) befindet sich nur eine der schwächeren. Zugleich bildet diese fünfte Rippe einen Kiel, hinter welchem nur noch eine stärkere Rippe auftritt. Wenn auch unsere Limnocardien eine geringere Rippenzahl als *Limnoc. pseudo-Suessi Hál.* besitzen, und auch weniger der schwächeren Rippen zwischen den scharfen aufweisen, so kann ich unsere Kerne doch nicht von den Nikolincer trennen, da ja diese Art gerade in der verschiedenen Anordnung der schwächeren Rippen eine grosse Veränderlichkeit zeigt.

Limnocardium pterophorum Brus.

1874. *Cardium cf. edentulum Brusina:* „Fossile Binnenmollusken", pag. 129.

1884. *Adacna pterophora Brusina:* „Die Fauna der Congeriensch. v. Agram", pag. 161, 185, Taf. 29, Fig. 65, 66.

1893. *Limnocardium pterophorum Brusina:* „Die foss. Fauna von Dubovac." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 375.

1897. *Limnocardium pterophorum Brusina:* „Materiaux pour la Fauna malacol.", pag. 33.

Von dieser, in Podgradje sehr häufig anzutreffenden Art, besitze ich mehrere recht gut erhaltene Steinkerne und Abdrücke, welche bis 62 *mm* an Grösse erreichen.

Limnocardium cf. zagrabiense Brus.

1874. *Cardium zagrabiense Brusina:* „Fossile Binnenmolusken", pag. 137.

1884. *Adacna zagrabiensis Brusina:* „Die Fauna d. Congeriensch. v. Agram". Beiträge z. Palaeontol. Oesterr.-Ung. Wien, Bd. III, pag. 148, Taf. XXVIII, Fig. 34, 35 und Taf. XXIX, Fig. 63.

1897. *Limnocardium zagrabiensis Brus.:* „Materiaux pour la Fauna malacol.", pag. 32, Taf. XIX, Fig. 2 und 3.

Also bezeichne ich Steinkerne einer ziemlich häufigen Muschelart, welche noch am besten mit dem *Limnoc. zagrabiense Brus.* übereinstimmt. Die Dimensionen einiger der Kerne sind folgende:

Länge	58·0 *mm*,	52·0 *mm*,	51·0 *mm*,
Höhe	40·0 *mm*,	45·2 *mm*,	45·0 *mm*,
Dicke	39·5 *mm*,	36·5 *mm*,	35·3 *mm*.

[1]) Hálavats: „Langenfeld", pag. 165.

[2]) Gorjanović-Kramberger: „Präpont. Bild. des Agramer Gebirges." (Societas hist. nat. Croatica 1890, pag. 159.)

Limnocardium Vugići Kramb. Gorj.

Taf. IX, Fig. 4.

So nenne ich den Steinkern eines grösseren Limnocardiums, welches sich durch den nach vorne gerückten Wirbel, die geringe Anzahl kräftiger, schütter stehender Rippen und den geraden langen hinteren Schlossrand auszeichnet.

Die Länge des Kernes beträgt 64·6 *mm*, und die Höhe 45 *mm*; die Anzahl der Rippen ist 11. Bemerkt muss noch werden, dass die hintere Schalenpartie glatt ist; wenigstens sind an diesem Exemplare dort keine Rippen sichtbar.

Vor der Hand möge diese kurze Beschreibung und Abbildung genügen; sobald ich bessere Exemplare erhalten werde, werde ich beides vervollständigen.

Limnocardium sp. n.

Blos mit einigen Worten soll eines zum Formenkreis der vorigen Art gehörenden Limnocardiums Erwähnung gethan werden, welches durch seinen nach vorne gerückten Wirbel, die kräftigen, wenigen Rippen (8—9), sich einmal eng an das *Limnoc. Vugići m.* anschliesst, andererseits wieder, wie dies Prof. Athanasiu meint[1]), an die Art *Psilodon Damienensis Cob.* erinnert.

Es lässt sich zwar eine gewisse Aehnlichkeit unseres Exemplares mit *Psil. Damienensis Cob.* nicht ganz verkennen, indessen ist mir das zu Gebote stehende Material doch entschieden zu ungenügend, um diesen Vergleich mit Bestimmtheit zu betonen, als ja doch dieses fragliche *Limnocardium* dem *Limnoc. Vugići* nahe steht, und wahrscheinlich ebenso wie dieses hinten klaffend war.

Congeria croatica Brus.

1874. *Dreissena croatica Brusina*: „Rad jugosl. akademije XXVIII, pag. 101.

1874. *Dreissena croatica Brusina*: „Foss. Binnenmollusken", pag. 129.

1884. *Dreissena croatica Brusina*: „Congeriensch. v. Agram", pag. 138, 139, 181, 186; Taf. 27, Fig. 53, 54.

1890. *Congeria croatica Lörenthey*: Mittheilungen a. d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst. IX, pag. 45 (9), Taf. 1, Fig. 2—3.

1892. *Congeria croatica Brusina*: „Fauna foss. di Markuševac" (Societas hist. nat. croatica, pag. 196).

1892. *Congeria croatica Brusina*: „Ueber die Gruppe der *C. Triangularis*". — Zeitsch. d. deutschen geol. Gesellsch., pag. 492.

---

[1]) Prof. Athanasiu hat freundlichst diesen und noch andere Steinkerne mit seinen rumänischen *Psilodonten* verglichen. (Siehe später bei „II. Fauna von Vižanovec" sub. *Prosodacna*).

1897. *Congeria croatica Brusina:* „Materiaux pour la Fauna malacol.", pag. 29, Taf. 16, Fig 2.

1897. *Congeria croatica Andrusov:* „Foss. u. leb. *Dreissensidae*", pag. 163, Taf. VI, Fig. 4—5, 8—11.

Von dieser Art liegen mehrere Steinkerne vor, welche wegen ihres breiten, dreieckigen Hintertheils und den entsprechenden Dimensionen leicht als zu dieser Art gehörend zu erkennen sind.

Congeria Markovići Brus.

1884. *Dreissena Markovići Brusina:* „Congeriensch. v. Agram", pag. 181 [57], Taf. 27, Fig. 61.

1897. *Congeria Markovići Andrusov*; „Fossile u. leb. *Dreissensidiae*", pag. 216, Taf. XII, Fig. 1—5.

Von dieser charakteristischen und leicht erkennbaren Species liegen aus den gelben Podgradjeer Sanden 2 Steinkerne vor, von denen der längste circa 33 *mm* erreicht.

Congeria rhomboidea M. Hoern.

1860. *Congeria rhomboidea M. Hörnes:* Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XI, Fig. 5.

1862. *Congeria rhomboidea Peters:* Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. XLIV, pag. 63.

1867. *Congeria rhomboidea M. Hörnes:* „Fossile Mollusk. d. Wienerbeckens", II, pag. 364, Taf. 48, Fig. 4.

1884. *Dreissena rhomboidea Brusina:* „Congerienschichten von Agram", pag. 139.

1890. *Congeria rhomboidea Lörenthey:* „Die pont. Stufe und deren Fauna bei Nagy Manyok", pag. 43.

1892. *Congeria rhomboidea Hálavats:* „Die pont. Fauna bei Kiralyhegye", pag. 32.

1892. *Congeria rhomboidea Brusina:* „Fauna foss. di Markuševac", pag. 196.

1893. *Congeria rhomboidea Brusina:* „Fossile Fauna von Dubovac", pag. 371.

1894. *Congeria rhomboidea Lörenthey:* „Die ob. pont. Sedim. b. Szegzard ..", pag. 81.

1897. *Congeria rhomboidea Andrusov:* „Foss. u. leb. *Dreissensidae*", pag. 227, Taf. X, Fig. 8—13.

Mehrere Steinkerne, wovon der grösste und besterhaltene folgende Dimensionen aufweist:

Höhe 75·6 *mm*, Länge 52 *mm*, Dicke 55·4 *mm*.

Congeria (?) pernaeformis Andrus.

(Taf. IX, Fig. 7.)

1890. *Congeria triangularis Partsch.* — Fuchs: „Annalen des k. k. naturh. Hof-Museums“, Bd. V, Nr. 2, Notizen, pag. 87.

1897. *Congeria (?) pernaeformis Andrusov*: „Fossile u. leb. *Dreissensidae*“, pag. 232 (51), Taf. VIII, Fig. 7.

Von dieser seltenen Art liegen blos zwei Steinkerne vor. Der Contour nach entspricht diese Art der *Congeria rhomboidea M. H.*, unterscheidet sich indessen von dieser durch ihre viel geringere Grösse und Dicke. Diesbezüglich erinnert sie zweifelsohne lebhaft an die Andrusov'sche *C. (?) pernaeformis* von Žirovac und Livno in Bosnien, mit welcher ich sie auch vergleiche.

Die Dimensionen des besser erhaltenen Kernes sind:

Höhe 40 *mm*, Länge 30 *mm*, Dicke 17 *mm*.

Congeria zagrabiensis Brus.

1884. *Dreissena zagrebiensis Brusina*: „Congeriensch. von Agram“, pag. 140, Taf. 27, Fig. 52.

1892. *Congeria zagrabiensis Brusina*: „Fauna foss. di Markuševac“, pag. 196.

1893. *Congeria zagrabiensis Brusina*: „Fauna v. Dubovac“, pag. 372.

1897. *Congeria zagrabiensis Brusina*: „Materiaux pour la Fauna malacol....“, pag. 29, Taf. 16, Fig. 3.

1897. *Congeria zagrabiensis Andrusov*: „Foss. u. leb. *Dreissensidae*“, pag. 199, Taf. IX, Fig. 17—21.

Blos ein Steinkern, welcher indessen die Art mit vollkommener Sicherheit feststellen liess. Die Dimensionen sind:

Höhe 50·6 *mm*, Länge 28 *mm*, Dicke 16·5 *mm*.

Congeria aff. simulans Brus.

(Taf. IX, Fig. 6.)

1893. *Congeria simulans Brusina*: Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., pag. 49.

1893. *Congeria simulans Brusina*: „Die foss. Fauna von Dubovac“, pag. 371, Taf. VI, Fig. 8—10.

1897. *Congeria simulans Andrusov*: „Fossile und leb. *Dreissensidae*“, pag. 116, Taf. III, Fig. 17—22.

Zu dieser Form ziehe ich einige Steinkerne, die noch am besten mit den Merkmalen dieser Species übereinstimmen. Hauptsächlich sind es die entsprechenden Contouren und die Lage des hinteren Winkels, die mich bestimmten, unsere Steinkerne mit *C. simulans* zu vergleichen.

Die Dimensionen zweier, besser erhaltener Kerne sind:

Höhe 46·5 *mm*,	Länge 26 *mm*,	Dicke 32 *mm*.
„ 50 *mm*,	„ 36·5 *mm*,	„ 37 *mm*.

Congeria sp.

(Taf. IX, Fig. 5.)

Ist ebenfalls eine in Steinkernen vorliegende Art, die theilweise an *Cong. croatica Brus.* erinnert, jedoch sich von dieser durch ihre viel schmälere hintere Partie unterscheidet. Die Höhe nämlich beträgt 52 *mm*, die Breite nur 29·5 *mm* und die Dicke 30·4 *mm*. Bezeichnend für diese momentan nicht näher zu beschreibende Art dürfte der Umstand sein, dass der Winkel des hinteren Flügels ober der Mitte, also näher zum Wirbel, hinaufgerückt ist.

Dreissensiomya cf. Schröckingeri Fuchs.

1870. *Congeria Schröckingeri Fuchs*: „Radmanest“ (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 360, Taf. 16, Fig. 10–11).

1893. *Dreissensiomya Schröckingeri Lörenthey*: „Fauna v. Szégzard“, pag. 85.

1894. *Dreissensiomya Schröckingeri Lörenthey*: „Fauna v. Kurd“, pag. 77.

1897. *Dreissensiomya Schröckingeri Andrusov*: „Leb. u. foss. *Dreissensidae*“, pag. 399, Taf. XIX, Fig. 9—12.

Obzwar uns von dieser Art blos drei Steinkerne vorliegen, so sind dieselben doch von bedeutendem Interesse, und zwar, weil sie:

1. feststellen lassen, dass sie nicht der Brusina'schen Art *Dreiss. croatica* aus Okrugljak [1]) angehören und

2. mit der Fuchs'schen Art sozusagen identisch sind. Unsere Steinkerne sind, was Grösse anlangt, zwar kleiner von *Dreiss. Schröckingeri*, besitzen jedoch hinten jene zwei leichten Falten oder Kiele, welche eben die genannte Art kennzeichnen.

Die Grössenverhältnisse sind wie folgt:

Länge 34·0 *mm*, Höhe 17·0, Dicke ca. 12·5 *mm*.

II. Die Fauna von Vižanovec bei gornja Konšćina in Zagorien.

Der hier in Betracht kommende Fundort liegt am Nordhange des „Visec-Berges“ südlich von Vižanovec und nordwestlich der Eisenbahnhaltestelle Konšćina. Herr P. v. Dumičić deckte hier bedeutende Lignitlager auf und bei dieser Gelegenheit sammelte er eine kleine, jedoch interessante Suite von Mollusken, deren Schalen indessen entweder ganz verloren gingen oder derart mürbe sind, das man sie nur mit allergrösster Vorsicht zu präpariren imstande ist.

---

[1]) „Die Congerienscb. v. Agram“, pag. 140, Taf 27, Fig. 51 und „Materiaux pour la Faune malacol....“, pag. 31, Taf. XVII, Fig. 24.

Sämmtliche Mollusken entstammen der oberen sandigen Abtheilung der pontischen Stufe und repräsentiren ein chronologisches Aequivalent zur vorher beschriebenen Fauna von Podgradje.

Uebersicht der von Herrn v. Dumičić aufgesammelten Reste:

Helix (Tacheocampylaea) Doderleini, Brus.
Limnocardium Mayeri, M. Hörn.
„ *F. Penslii Fuchs.*
„ *Dumičići n. f.*
Prosodacna Athanasiui n. f.
„ *inflata n. f.*

Helix (Tacheocampylaea) Doderleini Brus.

1897. *Helix (Tacheocampylaea) Doderleini, Brusina:* „Materiaux pour la Fauna malacologique“, pag. 1, Taf. I, Fig. 1.

Ein gut erhaltenes Exemplar dieser Art liegt uns aus Vižanovec vor. Dasselbe entspricht genau der Brusina'schen Form, die ich im Jahre 1884 in Grabićani bei Lepavina fand.

Limnocardium Mayeri M. Hoernes.

1862. *Cardium Mayeri, M. Hörnes:* „Foss. Moll. d. Wiener-Beckens“ II., Taf. 28, Fig. 5 u. s. w.

1884. *Adacna Mayeri, Brusina:* „Die Fauna der Congeriensch. v. Agram“, pag. 153.

1887. *Cardium (Adacna) Mayeri, Halávats:* Paläontol. Daten, II. „Die pontische Fauna von Nikolincz“, pag. 138 (28), Taf. XXV, Fig. 7 *a—b*.

1890. *Adacna Mayeri, Lörenthey:* „Pont. Stufe u. Fauna v. N. Mányok“, pag. 47 (13).

1894. *Limnocardium Mayeri, Lörenthey:* „Die oberen pont. Sedim. u. deren Fauna. I. Szegzárd“, pag. 94 (24).

Von dieser Art wurde ein vollständiges Exemplar in einem hellgelben, sandigen Mergel gefunden. Dasselbe ist 33 *mm* lang, 22 *mm* hoch und besitzt 22 Rippen und überdies noch 4—5 sehr schwache an der hinteren Schalenpartie. Sämmtliche Rippen sind ganz so wie an dem Hörnes'schen Originale angeordnet. Die grössere Rippenzahl an unserer Schale ist insoferne bemerkenswert, als dieselbe gerade nicht einem ganz jungen Exemplare angehört. Das Hörnes'sche Stück besitzt bei einer Schalenlänge von 35 *mm* nur 12—13, während unser beinahe ebenso grosses Exemplar 22 Rippen aufweist. Es scheint demnach die Rippenzahl nicht gerade vom Alter des Individuums abzuhängen, vielmehr ein variabler Charakter zu sein.

Limnocardium cf. Penslii Fuchs.

1870. *Cardium Penslii, Fuchs:* „Fauna d. Congeriensch. v. Radmanest" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. pag. 355, Taf. XV, Fig. 15—17).

Leider besitze ich blos die rechte Klappe, die zwar auch nicht ganz tadellos erhalten blieb, jedoch was Form der Schale und Zahl der Rippen anlangt, auffallend mit *Limnoc. Penslii Fuchs* übereinstimmt. Länge der Schale circa 47 bis 48 *mm*, Höhe 41·3 *mm*, Dicke 21·2 *mm*. Vergleichen wir diese Dimensionen mit jenen der erwähnten Art, so sehen wir, dass sich beide auch diesbezüglich decken. Fuchs erwähnt zwar nicht die Anzahl der Rippen; ich habe dieselbe seiner Zeichnung entnommen und ihrer 21 gefunden, welche Zahl genau der Rippenzahl unseres Exemplares entspricht. Auch die abgerundeten Rippen mit ihren Zuwachsstreifen entsprechen der genannten Art.

Limnocardium Dumičići n. f.

(Taf. IX, Fig. 3, 3*a*.)

So nenne ich ein ziemlich gut erhaltenes *Limnocardium* aus dem Formenkreise des *Limnoc. Schmidti M. H.*, welches sich indessen auf den ersten Blick von der erwähnten Art unterscheidet. *Lymnoc. Dumičići* ist mehr in die Länge gezogen, hat ein geraderes Schloss, einen kürzeren Wirbel, eine grössere Anzahl von Längsrippen (24), 5 Querwülste und ist hinten weniger schief abgeschnitten. Im übrigen, insbesondere was den grossen, eingerollten Wirbel anlangt, reiht sich unsere Form an das *Limnoc. Schmidti.*

Die einzige rechte Klappe ist 67·5 *mm* lang, 49·3 *mm* hoch und etwa 26·5 *mm* dick.

Da die Schale äusserst gebrechlich und verwittert ist, erscheinen die Rippen viel flacher als sie ursprünglich waren; dieselben sind durch circa $3^1/_2$ *mm* weit entfernte Furchen von einander getrennt. Nahe beim unteren Schalenrande besitzen die Rippen deutliche Zuwachsstreifen und sehen demnach quergestreift aus.

Genus: *Prosodacna Tournouër.*

An das vorherbeschriebene *Limnocardium Dumičići m.* schliessen sich noch einige merkwürdige Formen, die ihres misslichen Erhaltungszustandes wegen leider keine absolut sicheren Schlüsse zulassen, immerhin auf bereits bekannte Typen hinweisen, die bisher aus den kroatischen pontischen Ablagerungen unbekannt waren. Es sind dies die zwei auf Taf. IX, Fig. 1, 2 abgebildeten Steinkerne. Ich hielt dieselben anfänglich für Psilodonten, und zwar wegen ihres stark gedrehten und nach vorne gerückten Wirbels u. s. w. Diese meine Deutung wurde auch von Herrn Prof. Sava Athanasiu, welcher eine grössere Anzahl von Psilodonten aus Rumänien besitzt, getheilt. Er war so freundlich, meine fraglichen Steinkerne mit seinen typischen

Psilodonten zu vergleichen und fand, dass unsere kroatischen Ueberreste „alle sicher der Gattung *Psilodon* und den Arten *Ps. Heberti Cob., Ps. Berti Cob.* und *Ps. cf. Damienesis Cob.* angehören.“ Die Bestätigung meiner Ansicht machte mir zwar Freude, bestimmte mich aber gleichzeitig zu einer eingehenderen Prüfung und Vergleichung unserer aus Vižanovec und Podgradje stammenden Reste, was um so leichter geschehen konnte, als mir Herr Athanasiu in liebenswürdigster Weise theils zum Vergleich, theils zum Geschenk, einige echte Psilodonten übersandte.

Um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, erwähne ich hier die diesbezüglichen Arbeiten von Tournouër[1]), Cobalcescu[2]) und Stefanescu[3]), und möchte hauptsächlich auf die einleitenden Bemerkungen zur Gattung *Prosodacna*, welche Stefanescu auf Seite 55 in chronologischer und kritischer Weise gibt, aufmerksam machen. Aus diesen generellen Bemerkungen ersehen wir, dass Cobalcescu für gewisse, schon von Tournouër als *Prosodacna* beschriebene und noch einige andere Arten, ein neues Subgenus *Psilodon* (l. cit. pag. 93) aufstellte, in welches aber Arten verschiedener Typen untergebracht wurden. Herr Stefanescu hat nun dieses Gemisch sortirt und bei dieser Gelegenheit unter anderen auch die Gattung *Stylodacna* aufgestellt, welche sich von der ihr sonst sehr ähnlichen *Prosodacna* durch ein abweichend gebautes Schloss u. s. w. unterscheidet.

Bei Berücksichtigung nun aller dieser Umstände und insbesondere auch einer brieflichen Notiz des Herrn S. Stefanescu, wonach die Gattung *Prosodacna* hinten etwas klaffende Schalen hat („Tout les *Prosodacna* sont tres peu béautes à la partie posterieur“), kann ich in Betreff unserer fraglichen Stücke Folgendes sagen:

1. Der als *Psilodon Heberti Cobalc.* (Fig. 1) angesprochene Steinkern erinnert zwar sehr an *Psilodon*, respective an *Stylodacna Heberti Cob.* (nach Stefanescu, l. cit. pag. 65), muss indessen von dieser Form getrennt werden, weil unsere Exemplare hinten etwas klaffende Schalen besitzen, ein Merkmal, welches typischen Psilodonten abgeht. Demnach ist unser Petrefact in die Gattung *Prosodacna* und in die Nähe der Art *Prosodacna orientalis Sabba* zu versetzen.

2. Der als *Psilodon Berti Cob.* bezeichnete Steinkern ist allerdings durch seine wenigen kräftigen Rippen dieser Art ähnlich (insbesondere l. cit. Taf. III, Fig. 3 *b* und 3 *c* und Taf. IV, Fig. 7 *b*), muss indessen aus denselben Gründen wie die vorige in die Gattung *Prosodacna*, und mit Rücksicht auf seine unbedeutende Länge als eine neue Art bezeichnet werden.

3. *Psilodon cf. Damienensis Cob.* aus Podgradje ist, wie wir schon bemerkten, ein *Limnocardium*.

[1]) Description d'un nouveau genre de Cardiidae fossiles des „Couches à Congeries“ de l'Europe orientale. — Journal de Conchyliologie 1882, pag. 58.

[2]) Studii geologice şi paleontologice asupra unor tĕrâmuri terţiare . . . . . Bucuresci 1883, pag. 93.

[3]) „Études sur les Terrains tert. de la Roumanie . . .“ (Mémoires de la Société géologique de France 1896, pag. 55.

Prosodacna Athanasiui n. f.

(Taf. IX, Fig. 1, 1 *a*.)

Erinnert sehr an *Pros. orientalis Sabba* (Stefanescu, pag. 60, Taf. V, Fig. 10), und zwar bezüglich der Gestalt der Schale und der Anzahl der Rippen. Noch grösser ist die Aehnlichkeit mit *Stylodacna Heberti Sab.* (Stefanescu, pag. 65, Taf. V, Fig. 8, 9), so dass man eigentlich sagen könnte, unsere neue Art hat die Form und Grösse von *Stylod. Heberti* und die Rippenzahl der *Prosod. orientalis.*

Unserer Abbildung brauche ich nur noch hinzufügen, dass diese Art 24 Rippen besitzt, und das der hintere Theil theilweise unberippt war. Dortselbst beobachtet man beim unteren Rande zarte, nach aufwärts gebogene Zuwachsstreifen, die mit dem gewesenen Schalenausschnitt parallel verlaufen und uns so das Klaffen der Schalen beweisen.

Im Ganzen besitze ich blos zwei Steinkerne dieser Art, welche aus dem gelben, eisenschüssigen Sande von Vižanovec herrühren. — Die Dimensionen des besser erhaltenen und abgebildeten Exemplares sind:

Länge 55·5 *mm*, Höhe 53·0 *mm*, Dicke 30·0 *mm*.

Prosodacna inflata n. f.

(Taf. IX, Fig. 2, 2 *a*.)

Der Kern dieser Art rührt von einer auffallend gestalteten, hinten etwas klaffenden Form her, welche bezüglich ihrer wenigen, jedoch kräftigen, scharfen Rippen an die Art *Prosod. Stefanescui Tourn.* erinnert. Sie unterscheidet sich indessen von dieser Art durch ihren kurzen Hintertheil, die aufgeblasene Schale und die etwas grössere Anzahl der Rippen (10). Diese letzteren waren scharf und in ihrer Längserstreckung durch stärkere Zuwachsstreifen 3—4 mal etwas geknickt, so dass die Rippen keinen glatten, sondern einen gebrochenen Bogen bildeten. — Die Dimensionen sind:

Länge 34·6 *mm*, Höhe 34·6 *mm*, Dicke circa 20 *mm*.

— —

Erklärung zu Tafel IX.

Fig. 1, 1 *a*. *Prosodacna Athanasiui n. f.* — Natürliche Grösse. — Vižanovec.
Fig. 2, 2 *a*. *Prosodacna inflata n. f.* — Natürliche Grösse. — Vižanovec.
Fig. 3, 3 *a*. *Limnocardium Dumičići n. f.* — Natürliche Grösse. — Vižanovec.
Fig. 4. *Limnocardium Vugici n. f.* — Natürliche Grösse. — Podgradje.
Fig. 5. *Congeria sp.* — Natürliche Grösse. — Podgradje.
Fig. 6. *Congeria cf. simulans Brus.* — Natürliche Grösse. — Podgradje.
Fig. 7. *Congeria cf. pernaeformis Andrus.* — Natürliche Grösse. — Podgradje.

Sämmtliche Originalien befinden sich im geologisch - palaeontologischen Nationalmuseum zu Agram.

Ueber Eruptivgesteine aus dem Salzkammergut.

Von C. v. John.

Die in Folgendem beschriebenen Eruptivgesteine sind fast alle von Herrn Vicedirector, Oberbergrath Dr. E. v. Mojsisovics, bei Gelegenheit der geologischen Aufnahmen im Salzkammergut gesammelt worden.

Derselbe übergab diese Gesteine schon vor Jahren dem leider so früh verstorbenen Baron H. v. Foullon, welcher dieselben auch theilweise untersuchte, infolge seiner zahlreichen Reisen und seiner Berufsgeschäfte jedoch nicht dazu kam, seine Untersuchungen abzuschliessen.

Nach dem Tode Baron Foullon's übernahm ich auf Aufforderung des Herrn v. Mojsisovics die Bearbeitung der von letzterem gesammelten Eruptivgesteine des Salzkammergutes.

Unter den von Herrn B. Foullon hinterlassenen Schriften fand sich auch ein Zettel, auf welchem die mit Nummern bezeichneten Gesteine aufgeführt und ihre Bestimmung gegeben wurde. Es fand sich jedoch nirgends eine nähere Beschreibung eines Gesteines oder gesteinsbildenden Minerals oder eine chemische Analyse derselben. Es musste daher von mir wieder eine Untersuchung, sowohl in mineralogischer als in chemischer Beziehung, stattfinden, so dass die von Foullon gewiss gemachten Vorarbeiten für mich verloren waren. Die von Foullon gegebenen Gesteinsbestimmungen stimmen fast in allen Fällen mit den meinigen überein, nur in einzelnen wenigen Fällen nicht. Dies erklärt sich dadurch, dass viele Gesteine eine Mittelstellung zwischen zwei Typen einnehmen und daher sowohl zu dem einen als dem andern Typus gezählt werden können. Andererseits sind die meisten der vorliegenden Gesteine stark zersetzt, so dass in vielen Fällen nicht mehr unzweifelhaft der ursprüngliche Mineralbestand festgestellt werden konnte.

Viele der von E. v. Mojsisovics gesammelten Gesteine sind schon früher bekannt gewesen und haben schon ihre Beschreibung gefunden. Ich gebe deshalb hier zuerst eine kurze Zusammenstellung der schon aus dem Salzkammergut bekannten Gesteine und füge an

dieselbe die Beschreibung der einzelnen Gesteinsvorkommen, die bis jetzt noch nicht bekannt waren.

Die eingehendste und vollständigste Zusammenstellung der Vorkommen von Eruptivgesteinen aus dem Salzkammergut findet man in Dr. G. Tschermak's Arbeit „Die Porphyrgesteine Oesterreichs aus der mittleren geologischen Epoche Wien 1869". In dieser Arbeit ist die gesammte ältere Literatur berücksichtigt und kann also dieselbe hier übergangen werden. Auf Seite 165 und folgenden unter der Aufschrift: „Nördliche Kalkzone" finden sich alle bis dahin bekannten und die von Dr. G. Tschermak selbst untersuchten Gesteinsvorkommen aufgezählt und beschrieben, sowie die gesammten, bis dahin erschienenen Arbeiten über die Eruptivgesteine dieses Gebietes zusammengestellt. Hier seien die wichtigsten Vorkommen erwähnt und kurz eine Charakteristik der einzelnen Gesteine gegeben.

Besonders zu erwähnen wäre das Gestein von „Fitz am Berg" vom Südufer des Wolfgangsees, welches als typischer Gabbro anzusehen ist und aus einem grobkörnigen Gemenge von Labradorit mit Diallag besteht. Ein solcher Gabbro befindet sich auch unter den von E. v. Mojsisovics gesammelten Gesteinen von Fitz am Berge. Andere Gesteine von dieser Localität, die mir vorliegen, lassen sich durchaus nicht als Gabbro ansehen, sondern müssen als Porphyrite bezeichnet werden. Von denselben wird später die Rede sein.

Es wären dann noch zu erwähnen die von Tschermak als Gabbro bezeichneten Gesteine von Schöffau bei Golling, vom Arikogel bei St. Agatha, vom Kroissengraben und vom Calvarienberg bei Ischl und das Gestein vom Sillberge bei Berchtesgaden. Alle diese Gesteine sind stark zersetzt und sind entweder ursprünglich Gabbro oder Diabase gewesen.

Die Gesteine vom Sillberg und von St. Agatha, sowie das von Schöffau wurden von Gümbel als „Sillit" bezeichnet, ein Name, der wohl, da die so genannten Gesteine zersetzte Gabbro oder Diabase sind, kaum aufrecht zu halten ist.

Melaphyre führt Tschermak aus dem Salzkammergut noch keine an. Dagegen sind solche später beschrieben worden von Hallstatt, und zwar von v. Hauer „Melaphyr vom Hallstätter Salzberge", Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 252, und v. John „Ueber Melaphyr von Hallstatt und einige Analysen von Mitterberger Schiefer", Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 76. Dieser Melaphyr ist sehr stark mit Kochsalz und Gyps durchsetzt und ist das ursprüngliche Vorhandensein von Olivin nicht mehr mit Sicherheit nachzuweisen, so dass man es vielleicht auch mit einem Diabasporphyrit zu thun hat.

Zu erwähnen wären noch die sogenannten „grünen Schiefer" von Mitterberg, die eine eingehende Beschreibung von A. v. Groddeck „Zur Kenntnis der grünen Gesteine (grüne Schiefer) von Mitterberg im Salzburgischen", Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 397 gefunden haben und von denen auch Analysen zu finden sind in dem Aufsatze: C. v. John, „Ueber Melaphyr von Hallstatt und einige Analysen von Mitterberger Schiefer", Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 76.

Es ist zweifelhaft, ob diese Gesteine eruptiven Ursprungs sind. A. v. Groddeck spricht sich entschieden gegen die eruptive Natur derselben aus. Andererseits scheinen mir doch viele Gründe dafür zu sprechen, dass diese sogenannten Schiefer doch nur stark zersetzte Umwandlungsproducte eruptiver Gesteine sind, deshalb wurden dieselben auch hier angeführt.

Ich gehe nun zur Beschreibung der einzelnen Vorkommen über, die bisher meines Wissens noch nicht bekannt waren.

Quarzdiorit (Tonalit) vom Pöllagraben bei St. Gilgen.

Dieses Gestein sieht makroskopisch wie ein Granit oder in manchen Varietäten wie ein Gneissgranit aus. Es ist rein körnig und lassen sich die einzelnen Mineralbestandtheile schon mit dem freien Auge erkennen. Der Hauptgemengtheil ist ein weisser, gestreifter Feldspath, der oft bis zu einem Centimeter grosse Säulchen bildet. Ausserdem ist noch fast schwarze Hornblende, meist in Form rissiger Säulchen vorhanden, sowie Biotit in einzelnen Blättchen. Die Hornblende und der Biotit sind entweder regellos in dem Gestein vertheilt oder sind sie auch im ganzen grossen mehr nach einer Richtung angeordnet oder umgeben flaserig die einzelnen grösseren Feldspathsäulchen. Im ersteren Falle sieht das Gestein, wie schon erwähnt, granitisch aus, in letzterem Falle nähert es sich durch Uebergänge verbunden, in seinem Aeusseren mehr einem Gneissgranit, obschon es nie eine halbwegs typische Gneissstructur zeigt.

Quarz ist schon mit freiem Auge in dem Gesteinsgemenge erkennbar, tritt aber doch an Menge den übrigen Bestandtheilen gegenüber zurück.

Im Dünnschliffe sieht man unter dem Mikroskop dementsprechend als Hauptbestandtheil Feldspath. Derselbe erscheint ziemlich frisch und ist zum weitaus überwiegenden Theile Plagioklas, nur einzelne Körner sind Orthoklas. Das ganze Bild des Gesteins sowohl makroskopisch als auch in Schliff nähert sich dem eines Tonalites, nur ist der Quarzgehalt, wie auch die später gegebene Analyse zeigt, ein zu geringer. Ueber die Ausbildung der Hornblende und des Biotites ist nichts besonderes zu erwähnen. Es ist dieselbe, wie sie granitische Gesteine zu zeigen pflegen. Die Hornblende erscheint im Schliff mit schöner grüner Farbe und ist ziemlich stark pleochroitisch. Der Biotit bildet theils die bekannten, fein gestreiften, lichtbraunen, stark pleochroitischen Durchschnitte, theils unregelmässige braune Lappen. Hornblende und Biotit sind sehr häufig unregelmässig miteinander verwachsen. Quarz tritt in verhältnismässig geringer Menge auf und bildet gleichmässig im Gestein vertheilte einzelne Körner.

Accessorisch findet sich noch titanhältiges Magneteisen, das oft eine Umsetzung in sogenannten Leukoxen zeigt und Apatit in ziemlich grossen Nadeln.

Von dem Gestein wurde eine chemische Analyse ausgeführt, die folgende Resultate ergab:

	Percent
Kieselsäure	58·20
Titansäure	0·21
Thonerde	19·20
Eisenoxyd	2·01
Eisenoxydul	4·42
Kalk	5·60
Magnesia	3·25
Kali	1·81
Natron	4·53
Phosphorsäure	0·33
Glühverlust	1·28
	100·84

Diese Analyse stimmt sehr gut überein mit der anderer Quarzdiorite. Der verhältnismässig niedrige Kieselsäuregehalt erklärt sich durch die geringe Menge des vorhandenen Quarzes. Auch mit der Analyse des ersten Tonalites stimmt die vorliegende Analyse gut überein, wenn man sich den Kieselsäuregehalt des Tonalites durch geringeren Quarzgehalt des Gesteines herabgedrückt denkt. Zum Vergleiche sei hier die Analyse des typischen Tonalites vom Avio-See von G. v. Rath, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. XVI, 1864, pag. 57, gegeben:

	Tonalit vom Avio-See Percent
Kieselsäure	66·91
Thonerde	15·20
Eisenoxydul	6·45
Kalk	3·73
Magnesia	2·35
Kali	0·86
Natron	3·33
Wasser	0·16
	98·99

Um eine genauere Kenntnis des Gesteines zu erlangen, wurde der Hauptfeldspath des Gesteines mittelst einer Kalium-Quecksilberjodidlösung isolirt. Hiebei wurde zuerst Hornblende, Biotit, Apatit und Erz entfernt und dann bei dem specifischen Gewicht von etwa 2·67 bis 2·68 der Lösung die Hauptmasse des Feldspathes gewonnen, während Quarz und Orthoklas, sowie zersetzte Feldspäthe noch auf der Lösung schwammen.

Der ausgeschiedene Feldspath hat folgende chemische Zusammensetzung:

	Percent
Kieselsäure	58·97
Thonerde	25·21
Eisenoxyd	0·65
Kalk	6·82
Magnesia	0·21
Kali	0·71
Natron	6·02
Glühverlust	0·50
	99·09

Es nähert sich also der vorliegende Feldspath ziemlich der typischen Andesinzusammensetzung und stimmt auch gut überein mit den Feldspäthen, die aus Tonaliten isolirt wurden. So fand G. v. Rath in dem Tonalit von Val San Valentino den triklinen Feldspath folgendermassen zusammengesetzt:

	Feldspath aus dem Tonalit von Val San Valentino Percent
Kieselsäure	58·15
Thonerde	26·55
Kalk	8·66
Magnesia	0·06
Natron (mit etwas Kali)	6·28
Glühverlust	0·30
	100·00

Das vorliegende Gestein aus dem Pöllagraben führt also als Hauptfeldspath Andesin und nähert sich also, wenn man von dem geringen Quarzgehalt absieht, in jeder Weise dem typischen Tonalite.

Es hat den granitischen Habitus des Tonalites, führt ziemlich viel Hornblende neben Biotit, enthält neben etwas Orthoklas denselben triklinen Feldspath, nämlich Andesin, und hat, vom Kieselsäuregehalt abgesehen, eine dem Tonalit sehr ähnliche chemische Zusammensetzung.

Das Gestein vom Pöllagraben bei St. Gilgen ist also als ein quarzarmer Quarzdiorit, resp. quarzarmer Tonalit zu bezeichnen. Nach den Mittheilungen des Herrn E. v. Mojsisovics bildet dieses Gestein hausgrosse Blöcke, welche mitten aus einer von Gosaukreide gebildeten Umgebung aufragen.

Gabbro aus dem Salzkammergut.

Hier wären mehrere Gesteine einzureihen, die bis jetzt nicht bekannt gewesen sind. Alle diese Gesteine stimmen in ihrer petrographischen Ausbildung überein und sind alle ähnlich den schon früher erwähnten Gabbro von Fitz am Berge und vom Calvarienberg bei Ischl, so dass eigentlich nur auf die Beschreibung dieser Gesteine von Dr. G. Tschermak, „Die Porphyrgesteine Oesterreichs", hinzuweisen ist.

Hier sei nur kurz ihre mineralogische Zusammensetzung angegeben. Es sind alle grobkörnige Gemenge von Feldspath mit einem diallagartigen Augit, wozu sich noch in geringerer Menge titanhältiges Magneteisen und Apatit gesellt. In den meisten Gesteinen ist der Feldspath schon ziemlich zersetzt, während der diallagartige, im Schliff lichtrothbraun erscheinende Augit noch ziemlich frisch ist.

Von Localitäten, von denen Herr Dr. E. v. Mojsisovics Gabbrogesteine gesammelt hat, wären ausser den schon erwähnten (Fitz am Berge, Calvarienberg bei Ischl) noch Gesteine anzuführen, die aus den Werfener Schichten (Haselgebirge) stammen, und zwar die von Steinberg am Ischler Salzberg und solche, die als Geschiebe am rechten Traunufer zwischen Weissenbach und Kesselbach, sowie auch gegenüber von Kesselbach gefunden wurden. Die Gesteine von Fitz am Berge stammen aus Gosauschichten. Das Gestein vom Steinberg am Ischler Salzberg wurde einer chemischen Untersuchung unterzogen und hiebei folgende Resultate gefunden, die ich hier zugleich mit der von Dr. G. Tschermak gegebenen Analyse des Gabbro von Fitz am Berge gebe:

	Gabbro vom Steinberg (C. v. John)	Gabbro von Fitz am Berge (F. Paul)
	Percent	
Kieselsäure	45·75	49·73
Titansäure	1·68	—
Thonerde	15·85	17·37
Eisenoxyd	7·40	5·60
Eisenoxydul	5·82	3·53
Manganoxydul	0·31	—
Kalk	7·20	8·14
Magnesia	6·90	7·75
Kali	1·33	0·84
Natron	3·44	3·00
Phosphorsäure	0·55	—
Schwefel	0·18	—
Glühverlust	3·20	2·20
	99·61	98·16

Beide Analysen stimmen ziemlich gut überein. Sie wurden beide an ziemlich zersetzten Gesteinen vorgenommen, wie die hohen Glühverluste zeigen. Das Gestein von Steinberg enthält, wie man schon äusserlich deutlich sieht, Schwefelkies, was bei dem von Fitz am Berge nicht der Fall ist. Jedenfalls ist die Zersetzung bei dem Gestein vom Steinberg noch weiter vorgeschritten, wofür auch der noch höhere Glühverlust stimmt. Ich versuchte es, sowohl durch mechanisches Ausklauben als mit Hilfe der Toulet'schen Lösung eine Isolirung des Feldspathes behufs chemischer Analyse desselben durchzuführen, was mir jedoch nicht gelang. Man kann aber aus der Analyse schon mit Sicherheit deduciren, was schon Dr. G. Tschermak bei der Beschreibung des Gabbro von Fitz am Berge that, dass der Feldspath dieser Gesteine in die Labradoritreihe zu stellen sein wird.

Diabase.

Gesteine, die direct als Diabase bezeichnet wurden, sind bis jetzt aus dem Salzkammergut nicht bekannt gewesen, wenn auch manche Vorkommen, wie das von Schöffau, das von Gümbel als Sillit bezeichnet wurde und das Tschermak als zersetzten Gabbro bezeichnet, theilweise hierher zu rechnen sein dürften. Die mir vorliegenden Stücke von Schöffau, die von Herrn Dr. A. Bittner gesammelt wurden, stimmen nämlich sehr gut überein mit den zersetzten Diabasen anderer Localitäten des Salzkammergutes. Vielleicht, sogar wahrscheinlich, kommen Gesteine in Schöffau vor, die sich mehr einem Gabbro und solche, die sich mehr einem Diabas nähern. Bei der ziemlich starken Zersetzung der Gesteine lässt sich der Unterschied, der doch vornehmlich im Augit liegt, meist nicht feststellen. Von Fitz am Berge liegen z. B. typische Gabbro mit Diallag und ebenso typische Diabase vor.

Die Diabase sind alle gleichartig ausgebildet, so dass ich dieselben hier zusammen behandeln kann. Sie stammen entweder aus Werfener Schichten (Haselgebirge), wie der Diabas von Pfenningbach, oder aus Gosauschichten, wie der Diabas von Fitz am Berge; ausserdem wurden Diabase als Findling im Thalboden von Freinwald bei Mürzsteg in Steiermark gefunden.

Die Diabase sind alle rein körnige Gemenge von Plagioklas mit einem gewöhnlichen monoklinen Augit, wozu sich noch etwas titanhältiges Magneteisen und Apatit gesellten. Sie sind im allgemeinen viel feinkörniger als die Gabbros und unterscheiden sich dadurch schon äusserlich von denselben. In vielen zersetzten Diabasen ist Chlorit oder Epidot, die sich aus Augit gebildet haben, sowie Calcit oder auch Schwefelkies nachweisbar.

Im Dünnschliff bildet der Plagioklas theils unregelmässig begrenzte Partien, theils ist er in schönen Säulchen entwickelt. Er ist häufig durch beginnende Zersetzung stark getrübt, zeigt aber meist noch ziemlich deutlich seine polysynthetische Zwillingszusammensetzung.

Nach der chemischen Analyse eines typischen Diabases (von Fitz am Berge) zu schliessen, ist der Feldspath jedenfalls ein Labra-

dorit. Der Augit unterscheidet sich wesentlich von dem der Gabbros. Er erscheint im Schliff meist in Form von Körnern von lichtbrauner Farbe und zeigt die Ausbildung der gewöhnlichen monoklinen Augite. Bei der Zersetzung der Gesteine erfolgt meist eine chloritische Zersetzung der Augite, oft ist auch eine Umsetzung der Augite in Epidot nachweisbar.

Ausser diesen beiden Hauptbestandtheilen sieht man im Schliff noch titanhältiges Magneteisen, das oft leukoxenartig zersetzt erscheint, und einzelne meist ziemlich grosse Nadeln von Apatit.

Bei zersetzten Gesteinen ist entweder Chlorit oder Epidot, dann oft auch Calcit und Schwefelkies im Dünnschliff nachweisbar. Von einem der frischesten Diabase, nämlich dem vom „Fitz am Berge", wurde eine chemische Analyse durchgeführt, die folgende Resultate ergab:

	Percent
Kieselsäure	48·87
Titansäure	0·82
Thonerde	16·24
Eisenoxyd	5·30
Eisenoxydul	5·21
Kalk	8·92
Magnesia	7·65
Kali	0·96
Natron	3·03
Phosphorsäure	0·31
Glühverlust	2·20
	99·51

Die Analyse stimmt mit der des Gabbros von Fitz am Berge fast vollständig überein, was auch durchaus nicht überraschend ist, da die chemische Zusammensetzung des diallagartigen und des gewöhnlichen monoklinen Augites wohl nur unwesentlich differiren wird und die anderen Bestandtheile dieselben sind. Es hat sich jedenfalls dasselbe Magma einerseits grobkörniger mit diallagartigem Augit als Gabbros und andererseits feiner körnig mit gewöhnlichem Augit als Diabas entwickelt. Dieser Fall dürfte auch bei dem Vorkommen von Schöffau eingetreten sein.

Diabasporphyrite (Melaphyre).

Ausser der schon bekannten Vorkommen vom Salzberg bei Hallstatt, auf das schon in der Einleitung hingewiesen wurde, sind durch die Herren E. v. Mojsisovics, A. Böhm und G. Geyer noch verschiedene andere Gesteine theils anstehend, theils auch nur als Geschiebe gefunden worden.

Es wäre zu erwähnen die anstehend im Niveau des Werfener Schiefers gefundenen Gesteine von Sulzenhals, vom „Gassner" am

Jainzen bei Ischl und vom Grundner Wald bei Windischgarsten, dann die nur als Geschiebe gefundenen Gesteine vom Delta des Mühlbaches in Hallstatt und aus der Lammer unterhalb Rigaussag bei Abtenau. Alle diese Gesteine sind stark zersetzt und oft, besonders das Gestein von Hallstatt, mit Gyps oder selbst Steinsalz durchzogen. Soweit die Zersetzung der Gesteine es erlaubt, lässt sich bei den meisten Gesteinen feststellen, dass dieselben aus Feldspath und Augit, welcher meist vollkommen chloritisch zersetzt erscheint, bestehen, zwischen welchen sich eine mit Erz durchsetzte, nicht mehr näher zu bestimmende Grundmasse befindet. Bei vielen Gesteinen kommen in grüne faserige Partien zersetzte Krystalldurchschnitte vor, die mit Eisenoxyduloxyd aderförmig durchsetzt sind und daher an zersetzte Olivine erinnern. In keinem Falle ist es jedoch sicher festzustellen, dass Olivine ursprünglich vorhanden waren, weshalb auch die Bestimmung, ob man es mit zersetzten Diabasporphyriten oder Melaphyren zu thun hat, nicht mehr mit Sicherheit durchzuführen ist.

Bei dem schlechten Erhaltungszustande dieser Gesteine, die immer Glühverluste von 6—12 Procent zeigen, wurde von einer chemischen Analyse abgesehen und nur an dem Gestein aus dem Delta des Mühlbaches bei Hallstatt eine Kieselsäurebestimmung vorgenommen, die 46·20 Procent Kieselsäure (bei einem Glühverlust von 6·06 Procent) ergab. Nach der seinerseits von mir an dem Gestein vom Hallstätter Salzberg vorgenommenen chemischen Untersuchung lässt sich schliessen, dass man es mit ziemlich basischen Gesteinen der Diabasporphyritgruppe zu thun hat.

Glaukophanartige Hornblende führende Gesteine.

Solche Gesteine liegen nur aus der Gegend der Auermahd am Grundelsee vor. Und zwar ein Gestein von Auermahd selbst, welches als Diabas, und dann eines östlich vom Auermahdsattel, welches am besten als Diabasporphyrit bezeichnet werden kann. Dieselben sind ganz gleich den bis jetzt beschriebenen Diabasen und Diabasporphyriten, nur führen sie blaue, glaukophanähnliche Hornblende. Die Feldspäthe sind meist noch sehr deutlich als Plagioklase zu erkennen, dagegen sind die Augite im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Gesteinen meist vollständig zersetzt und in Epidot umgewandelt, der überhaupt das ganze Gestein durchschwärmt und sowohl in Körnern, als auch in Säulchen ausgebildet erscheint. Es hat sich jedenfalls aus dem Augit und auch aus dem Feldspath gebildet; auch die später zu beschreibende Hornblende scheint bei ihrer Zersetzung in Epidot überzugehen. Ausser den genannten Bestandtheilen kommt noch verhältnismässig viel titanhaltiges Magneteisen, sowie etwas Apatit vor. Das Gestein von Auermahd ist rein körnig, jedoch ziemlich feinkörnig, das östlich von Auermahdsattel mehr porphyrisch entwickelt. Die Grundmasse ist jedoch bei der schon ziemlich weit vorgeschrittenen Zersetzung nicht mehr näher untersuchbar, jedenfalls kann man das erstere Gestein als Diabas, das letztere als Diabasporphyrit bezeichnen.

In ziemlicher Menge enthalten nun beide Gesteine eine blaue, rissige, schlecht umgrenzte Hornblende, die auf den ersten Blick im Schliff sofort an Glaukophan erinnert. Diese Hornblende ist in dem Diabas von Auermahd viel deutlicher und besser entwickelt als in dem Diabasporphyrit vom Auermahdsattel. In letzterem Gestein erscheint sie in kleinen, rissigen Säulchen von blauer Farbe, mit deutlichem Pleochroismus zu violett und violettbraun. Besser ist sie in dem Gestein von Auermahd entwickelt, wo sie in Form terminal schlecht begrenzter, grösserer Durchschnitte mit parallelen Spaltungsstreifen erscheint. Dieselbe erscheint im gewöhnlichen Licht blau mit einem Stich ins Grüne und zeigt, soweit man bei den schlecht begrenzten Längsschnitten und in einzelnen Querschnitten beurtheilen kann, deutlichen Pleochroismus, und zwar: *c*) blau, *b*) mehr violettblau und *a*) braunviolett.

In Längsschnitten konnte die Auslöschung wegen der parallelen Streifung ziemlich gut bestimmt werden. Sie beträgt je nach der Art des Schnittes von 0 Grad bis 20 Grad. Dies würde auf Glaukophan nicht stimmen, da derselbe bekanntlich blos Auslöschungsschiefen bis zu 6 Grad zeigt. Eine Isolirung dieser blauen Hornblende ist mir nicht gelungen, auch einen einzelnen Hornblendekrystall zu gewinnen, um genauere optische Bestimmungen machen zu können, war mir nicht möglich.

Eine Analyse des Diabasporphyrites vom Auermahdsattel ergab folgende Resultate:

	Procent
Kieselsäure	47·20
Titansäure	1·80
Thonerde	16·60
Eisenoxyd	7·80
Eisenoxydul	6·40
Kalk	7·20
Magnesia	5·69
Kali	0·55
Natron	4·74
Schwefel	0·09
Phosphorsäure	0·18
Glühverlust	1·29
	99·54

Aus dieser Analyse, die so ziemlich mit den bis jetzt gegebenen Analysen der Diabase und Diabasporphyrite stimmt, sieht man, dass der Natrongehalt etwas höher ist, so dass immerhin auch chemisch eine dem Glaukophan ähnliche Hornblende in diesen Gesteinen enthalten sein dürfte.

Wehrlit (Diallagperidotit) von der Traunterrasse bei Gmunden.

Dieses Gestein stellt ein grobkörniges Gemenge von Olivin mit Diallag dar, zu dem sich noch in geringerer Menge Picotit gesellt.

Das Gestein zeichnet sich durch seine verhältnismässige Frische aus. Der Olivin ist in grossen Körnern entwickelt und zeigt an seinen Sprüngen die bekannte serpentinische Zersetzung. Der Augit ist in Form von Diallag entwickelt und ist die parallele Streifung, die ausserordentlich deutlich ist, oft durch Druck gebogen.

Der Picotit erscheint im Dünnschliff in Körnern, aber auch in unregelmässigen Partien von gelbbrauer Farbe. Eine Probe auf Chrom in dem Gestein ergab einen Gehalt von 0·54 Procent Chromoxyd.

Das Gestein ist also ein typischer Wehrlit.

Da Gesteine von ähnlichem Habitus aus den Alpen nicht bekannt sind und das Gestein auf secundärer Lagerstätte sich befindet, so ist es höchst wahrscheinlich, dass das vorliegende Gestein zur Eiszeit aus dem Gebiete des böhmischen Massivs, wo sich einzelne ähnliche Gesteine vorfinden, hierher gebracht wurde.

Zum Schlusse gebe ich hier eine Zusammenstellung der nun aus dem Salzkammergut bekannten Eruptivgesteine:

Quarzdiorit (Tonalit):

Pöllagraben bei St. Gilgen.

Diabase:

Fitz am Berge, Wolfgangsee.
Schöffau bei Golling.
Pfenningbach bei Ischl.
Auermahd, Grundelsee (mit Glaukophan-artiger Hornblende).
Freinwald bei Mürzsteg in Steiermark (Geschiebe).

Gabbrogesteine:

Fitz am Berge, Wolfgangsee.
Schöffau bei Golling.
Arikogel bei St. Agatha, Hallstättersee.
Calvarienberg bei Ischl.
Kroissengraben bei Ischl.
Sillberg bei Berchtesgaden („Sillit“ v. Gümbel's).
Steinberg am Ischler Salzberg.
Rechtes Traunufer zwischen Weissenbach und Kesselbach (Geschiebe).

Diabasporphyrite und Melaphyre:

Hallstätter Salzberg.
Sulzenhals, südlich vom Thorstein.

„Gassner“ am Jainzen bei Ischl.

Grundner Wald bei Windischgarsten.

Auermahdsattel, Grundelsee (mit Glaukophan - artiger Hornblende).

Delta des Hallstätter Mühlbaches (Geschiebe).

In der Lammer unterhalb Rigaussag bei Abtenau (Geschiebe).

Wehrlit (Diallag-Peridotit):

Traunterrasse bei Gmunden (Geschiebe).

Ueber die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Idria.

Von Dr. Franz Kossmat.

Mit 2 Tafeln (Nr. X—XI) und 7 Zinkotypien im Text.

Während der geologischen Aufnahme des Kartenblattes Adelsberg—Haidenschaft befasste ich mich längere Zeit mit dem Studium des interessanten Baues der Umgebung von Idria und hatte dank dem Entgegenkommen des Herrn Bergdirectors Čermak auch die Gelegenheit, die geologischen Verhältnisse in der Grube eingehend zu beobachten und mit den an der Oberfläche wahrgenommenen Erscheinungen zu vergleichen.

Mit Vergnügen folgte ich daher der Anregung des Herrn Bergrathes Schmid, eine obertägige Aufnahme des Grubenterrains im Katastralmaßstabe (1 : 2880) durchzuführen, eine Arbeit, für die mir von Seite der k. k. Bergdirection die nöthigen Behelfe zur Verfügung gestellt wurden; auch hatte ich mich bei den meisten diesbezüglichen Begehungen der Begleitung des Herrn Bergrathes Schmid zu erfreuen.

Durch die Herren Oberverwalter Lanzinger und Verwalter Tschemernigg wurde mir der häufige Besuch der verschiedenen Grubenpartien sehr erleichtert, und wiederholt unterzogen sich die beiden genannten Herren der Mühe, mich persönlich zu führen. Ferner danke ich meinem Freunde, Herrn Adjunkten M. Holler, welcher mich bei zahlreichen geologischen Touren, sowohl in der Grube, als auch obertags begleitete.

I. Schichtfolge.

Bezüglich der Schichtgesteine, aus denen die Umgebung von Idria aufgebaut ist, kann ich mich auf eine tabellarische Uebersicht beschränken, da ich bereits im Vorjahre einen Bericht darüber veröffentlichte, auf welchen ich hier verweisen darf[1]).

[1]) Dr. Franz Kossmat: Die Triasbildungen der Umgebung von Idria und Gereuth. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, Nr. 3, S. 92 ff.

Die Reihenfolge ist diese:

1. Palaeozoische Schiefer.

(„Gailthalerschiefer"; „Silberschiefer" des Grubenbaues.)

Schwarze, milde Schiefer mit sehr feinen Glimmerschüppchen. (Vergl. über diesen Horizont auch pag. 272 [14] dieses Berichtes.)

2. Werfener Schichten.

a) Untere Werfener Schichten („Seisser Schichten"): Rothe Sandsteine und glimmerige Schiefer mit einzelnen dolomitischen Einschaltungen. (Fossilien: *Pseudomonotis Clarai*, *Myacites fassaënsis* etc.)

b) Mittlere und obere Werfener Schichten: 1. Oolithbänke in Schiefer, 2. Mergelkalke und Kalkschiefer („Campiler Schichten") mit *Naticella costata*, *Tyrolites cassianus* etc.

3. Dolomite und Dolomitbreccien des Muschelkalkes.

Im unteren Theile dieser mächtigen Schichtgruppe sind auf den Höhen NW und NO von Idria typische, splittrige Dolomite entwickelt, während sich die Breccien und Conglomerate erst höher oben einstellen. Geht man aber gegen den Jeličen vrh und das Lubeucthal, so bemerkt man, dass die Breccienfacies immer tiefer herabreicht und endlich den reinen Dolomit verdrängt, so dass dort bereits unmittelbar über dem Werfenerschiefer die Trümmerstructur beginnt, genau so, wie in der Gereuther Gegend.

4. Wengener Schichten.

Diesem Horizonte gehören die sehr häufig durch gebänderte Hornsteinausscheidungen ausgezeichneten, graubraunen Mergel und Sandsteine mit *Daonella Lommeli Wissm.* etc. an. Eine speciell für die unmittelbare Umgebung von Idria bezeichnende Einschaltung in den Wengener Schichten bilden die pflanzenreichen Skonzasandsteine und -Schiefer (= „Lagerschiefer" der Grube). Im heurigen Jahre konnte ich die Beobachtung machen, dass die Conglomerate, welche im Skonzagraben das scheinbare Hangende der Skonzaschichten bilden, in ununterbrochenem Schichtzusammenhange mit den Dolomitbreccien (3) des Jeličen vrh stehen, mithin die Basis des Wengener Horizontes bilden und vollkommen analog sind den Conglomeraten, welche an der Ober-Laibacherstrasse, in der directen Fortsetzung des Zuges der Skonzaschichten im gleichnamigen Graben, die Grenze zwischen den Wengener Schichten und der Dolomitbreccie des Muschelkalkes bilden. Die Lagerung der erwähnten Conglomerate ist auch für die Auffassung der Schichtfolge in der Grube von Wichtigkeit.

5. Cassianer Schichten.

Vorwiegend dunkle, meist ausgezeichnet plattige Kalke und Kalkschiefer mit zahlreichen Hornsteinschnüren und -Knollen. Von Fossilien

finden sich am häufigsten *Posidonomya Wengensis, Encrinus cassianus, Voltzia Foetterlei.* Am Zagodaberge, SO von Idria, sowie am Pšenk- und Planinarücken, SW von Idria sind die unteren Schichten dieser Abtheilung in fossilleerer dolomitischer Facies entwickelt, während am Jeličen vrh und am Rinnwerke die Kalkfacies bereits unmittelbar über den Wengener Schichten beginnt.

Die jüngsten Horizonte der Trias: Raibler Schichten und Hauptdolomit sind im Bergbaugebiete nicht vorhanden, treten aber in der weiteren Umgebung von Idria, sowohl im Westen (oberes Idricagebiet) als auch im Osten (Umgebung von Na Planina an der Ober-Laibacherstrasse) in typischer Ausbildung auf (vergl. Kossmat, Verh. 1898, l. c. pag. 91, 98 und 99).

Die **Kreide** kommt in Form eines ziemlich breiten Zuges aus dem Birnbaumerwalde in den Bereich von Idria und greift daselbst sowohl in das Idricathal als auch in das Nikovathal ein. Wegen der Seltenheit von gut erhaltenen Fossilien und der ziemlich einförmigen petrographischen Ausbildung ist eine genauere Gliederung dieser Schichtgruppe nicht durchzuführen, doch gilt auch in der Umgebung von Idria dieselbe Regel wie für den Birnbaumerwald, dass nämlich die unteren Kreideschichten in Form von dunklen, sehr bituminösen Kalken mit Requienien, die oberen hingegen als lichtgraue bis weisse Kalke mit Radioliten entwickelt sind.

Ueber das stratigraphische Verhältnis dieser Formation zu den älteren Schichtgruppen gewinnt man bei Idria keinen Aufschluss, da hier die Grenze durch Verwerfungen gebildet ist, welche man mehrfach in den Gräben aufgeschlossen sieht; doch geben Beobachtungen in der Nähe von Hotederschitz (SO von Idria) Grund zur Annahme, dass die Kreideformation in diesen Gegenden bereits transgredirend auf der Trias liegt, von der sie im benachbarten Ternowanerwalde noch durch die ganze Mächtigkeit der Jurakalke geschieden ist.

Der von der Kreide durch eine scharfe Discordanz getrennte **Eocänflysch** erscheint in Form von schmalen, eingeklemmten Zügen im Rudistenkalkgebiet des Nikovathales und der Strugschlucht; hydraulischer Mergel, Sandstein und Nummulitenbreccien sind sein charakteristisches Gesteinsmaterial. Jüngere Schichten sind weder im Bereiche von Idria, noch überhaupt im Gebiete des Blattes Adelsberg – Haidenschaft vorhanden.

Die Aenderungen, welche sich im stratigraphischen Schema gegenüber den Aufnahmen von Lipold (Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Idria in Krain, Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1874, Bd. XXIV, S. 426 ff. mit geologischer Karte 1:11.500 und Profilen) ergeben, sind im allgemeinen nur untergeordneter Natur und beziehen sich mehr auf die weitere Umgebung der Stadt als auf das Bergwerksgebiet. Etwas grösser ist der Unterschied in Bezug auf die Anschauungen über Verbreitung und Lagerung der einzelnen Schichtglieder, doch ist es wohl überflüssig, hierauf schon an dieser Stelle im speciellen einzugehen.

Zur **orographischen Orientierung**, welche für das Verständnis der tektonischen Erörterungen unentbehrlich ist, habe ich nebenstehend eine Kartenskizze entworfen, auf welcher zugleich die Grundzüge des geologischen Baues eingetragen sind; im übrigen kann ich auf Lipold's Arbeit verweisen, in der auf pag. 431 und 432 eine ausreichende Terrainbeschreibung gegeben ist.

Auf die Publication einer geologischen Karte der weiteren Umgebung von Idria, welche ich in einem Maßstabe von ca. 1 : 12.000 aufgenommen habe, musste vorderhand verzichtet werden, da die Herstellung einer guten topographischen Grundlage mit Terrainzeichnung zu viel Zeitaufwand erfordern würde und die Veröffentlichung der vorliegenden Arbeit bedeutend hinausschieben müsste, ich begnügte mich daher mit der als Taf. X beigegebenen Darstellung des Bergwerkgebietes.

II. Tektonischer Theil.

Einen gemeinsamen Grundzug im Aufbaue der Umgebung von Idria bildet das Fehlen grösserer Schichtfaltungen und die auffällige Häufigkeit von Brüchen, welche zum Theil als normale Verwerfungen, zum Theil als Ueberschiebungen ausgebildet sind und die Schichtreihe in sehr verwickelter Weise zerstückeln.

Unter allen Dislocationen tritt als besonders wichtig eine hervor, welche aus dem oberen Kanomljathale über den Raspotsattel zum linken Idricagehänge zieht und sich jenseits desselben durch das Lubeucthal weit nach Osten fortsetzt. (Vergl. Lipold l. c. pag. 447.)

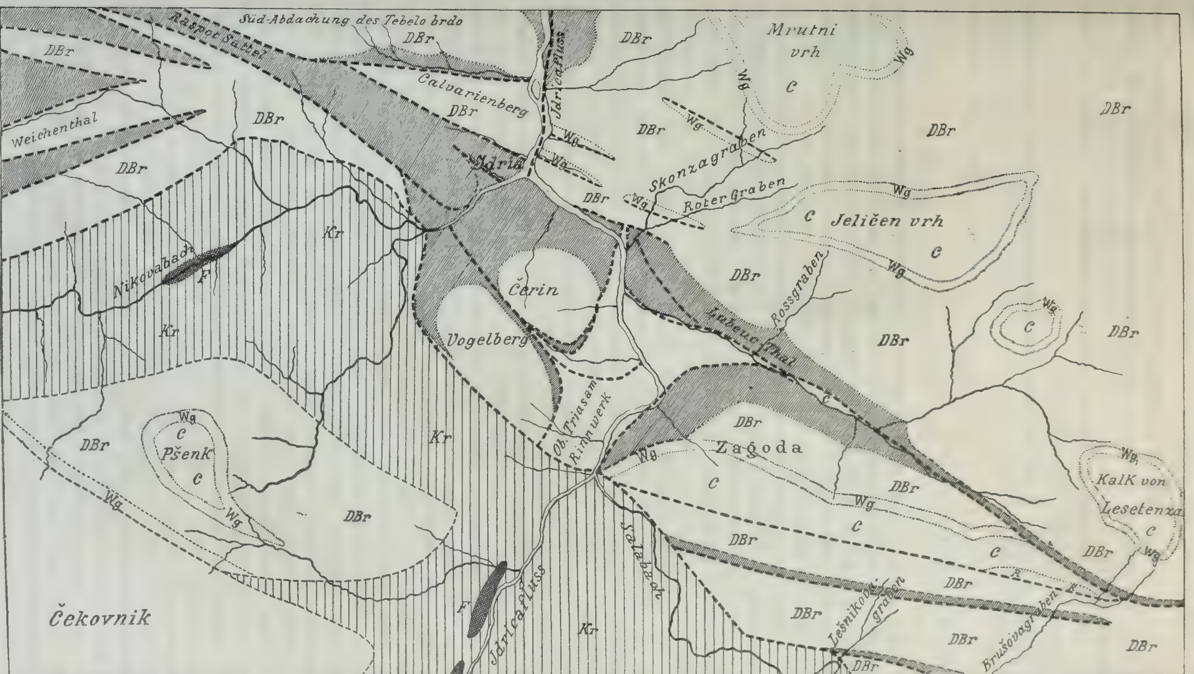
Nördlich von dieser Ueberschiebung, welche durch das Aufbrechen der schwarzen palaeozoischen Schiefer ausgezeichnet ist, herrscht einfacher Bau und verhältnismässig ruhige Lagerung, welche auch eine ziemlich einfache orographische Gestaltung zur Folge hat.

In jenem Theile dieses Gebietes, der zwischen dem Raspotsattel, der Idrica und unteren Kanomlja liegt (Tebelo brdo), bestehen die Höhen aus dem flachliegenden, mächtigen Dolomite des Muschelkalkes, unter welchem in den Erosionsthälern der Kalkschiefer der oberen Werfener Schichten blossgelegt ist. Auf der Ostseite des Idricathales senkt sich die Unterlage tiefer herab, infolge dessen sind über den Dolomiten (und Breccien) des Muschelkalkes an vielen Stellen die Wengener Schichten und Cassianerkalke in Form von Erosionsresten erhalten und bilden die Gipfelplatform von mehr oder minder ausgedehnten Waldplateaus. Hieher gehören:

1. Der Mrutni vrh (beim Gehöfte Močnik), dessen Kalke von Lipold für Muschelkalk gehalten wurden, sich aber dadurch, dass sie randlich überall auf Wengenermergeln und -Sandsteinen auflagern, als Cassianer Schichten erweisen, wofür auch der petrographische Charakter ganz unzweideutig spricht.

Fig. 1. Umgebung von Idria.

Maßstab: ca. 1:32.800.



Zeichenerklärung: Schräge Schraffirung = Palaeozoische und Werfener Schiefer. — *DBr* = Dolomite und Breccien des Muschelkalks. — *Wg* = Wengener Schichten. — *C* = Cassianer Schichten. — *R* = Raibler Schichten. — *Kr* = Kreide. — *F* = Flysch.
Die Dislocationen sind durch kräftige, unterbrochene Linien bezeichnet.

2. Die Höhe des Jeličen vrh (St. Magdalena), welche der vorigen sehr ähnlich ist und von ihr nur durch einen kleinen Sattel getrennt wird.

[Die Kalke dieses Plateaus wurden bereits von Lipold zu den Cassianer Schichten gerechnet.]

3. Eine kleine Partie von fossilführenden Cassianerkalken zwischen den obersten Armen des Lubeucthales.

4. Das Plateau von Lesetenza. (Von Lipold als unterer Muschelkalk ausgeschieden.)

Auf den genannten Höhen entspringen zahlreiche Seitengräben der Idrica und des Lubeucthales, welche bis auf die Dolomitbreccien des Muschelkalkes, zum Theile sogar bis auf die Werfener Schichten einschneiden und dadurch die ehemals gewiss zusammenhängende Decke von Cassianerkalk in isolierte Partien zerlegen.

Ganz im Gegensatze zu dieser einfach und ruhig gelagerten Region zeigt sich die Trias südlich der genannten Hauptstörung von zahlreichen Nebenbrüchen durchsetzt, welche zum Theile sehr verschiedene Richtungen verfolgen und stellenweise ein förmliches Sprungnetz bilden.

Im Bereiche des Weichenthales (zwischen dem Raspotthal und der Nikova), wo Muschelkalk-Dolomit und Aufbrüche von Werfenerschiefer das Gebirge aufbauen, zeigt sich eine eigenthümliche Convergenz der Dislocationen, indem die nördlichen von WNW nach OSO, die südlichen hingegen — darunter auch der Randbruch gegen die Kreide der Nikova — von WSW nach ONO streichen, derart, dass in der Nähe des Raspotsattels die schmalste Stelle der Ueberschiebungszone ist; verfolgt man aber dieselbe weiter nach Osten, so sieht man sehr bald wieder ein Zertheilen der Bruchlinien eintreten und in der Umgebung des Idricaflusses, im unmittelbaren Stadtgebiete von Idria ein Maximum erreichen. Zunächst schiebt sich die Dolomitmasse des Calvarienberges (N der Nikova, W der Idrica) keilartig ein, und die durch den Aufbruch der palaeozoischen Schiefer, sowie der Werfener Schichten ausgezeichnete Hauptdislocation spaltet sich demgemäss in zwei Hauptäste, deren nördlicher fast eine OW-Richtung annimmt, während der andere nach SO abschwenkt und durch den Nordabhang des Vogelberges hindurchgeht.

Ich habe dieses Gebiet, welches abgesehen von seiner complicirten Tektonik dadurch ein besonderes Interesse gewinnt, dass sich unter ihm der berühmte Quecksilberabbau bewegt, im Katastralmaßstabe (1 : 2880) aufgenommen und will im Folgenden bei seiner Besprechung länger verweilen. Die geologische Karte, welche der vorliegenden Arbeit beigegeben ist, wurde aus Raumrücksichten auf 1 : 11.500 reducirt, doch genügt auch dieser Maßstab völlig, um die Detaile des verwickelten Gebirgsbaues wiederzugeben.

Von geologischem Gesichtspunkte betrachtet, zerfällt das in Rede stehende Bergbaugebiet, welches den Winkel zwischen der unteren Nikova und der Idrica einnimmt, in drei Theile:

I. Čerin (mit dem sogenannten Erzberg);

II. Vogelberg;

III. obertriadischer Zug entlang des Rinnwerkes (an der Idrica), welcher sich O des Flusses im Lubeucthale fortsetzt.

Alle drei gehören orographisch zusammen und hängen untrennbar mit dem waldigen Kreidekalkplateau auf der Westseite der Strugschlucht zusammen.

a) Čerin.

Der Abhang des Čerin gegen die Idrica besteht aus Werfener Schichten, welche überall dort, wo das Fallen zu beobachten ist, eine mehr oder minder steile Neigung bergwärts zeigen. Besonders schön und mächtig entwickelt sind die unteren, sandig-glimmerigen Werfener Schichten mit eingeschalteten Dolomitlagen, während die oberen nur selten und in geringer Mächtigkeit aufgeschlossen sind. Circa 200 *m* südlich des Josephischachtes sind innerhalb des Werfener Complexes die im stratigraphischen Schema erwähnten Oolithe durch einen kleinen Steinbruch entblösst.

Auf der Lipold'schen Karte ist in der Nähe des Josephischachtes ein kleiner Aufbruch von palaeozoischem Schiefer angegeben, den ich jedoch nicht mehr auffinden konnte, da Bauschutt etc. in der unmittelbaren Umgebung den Untergrund verhüllt.

Ueber den Werfener Schichten folgt mit gleichem, ebenfalls gegen die Čerinhöhe gerichteten Einfallen die typische Dolomitbreccie des Muschelkalkes, welche auf der Kuppe von den hornsteinreichen Wengenertuffen überlagert wird, jedoch an mehreren Stellen aus diesen herausragt, ein Beweis, dass die aufliegende Decke nur dünn ist. Cassianerkalke kommen östlich der Čerinhäuser in ganz kleinen blockartigen Erosionsresten über den hornsteinführenden Mergeln zum Vorschein.

Eine scharf ausgeprägte Störungslinie, an welcher alle Schichtglieder des Čerin nacheinander abschneiden, bildet die Grenze gegen den Vogelberg. Im Brandgraben, welcher in SO-NW-Richtung zur Nikova herabkommt und in der Nähe des Antonistollens endigt, wird diese Dislocation in einem ziemlich tiefen Niveau angeschnitten und dadurch in ziemlicher Ausdehnung der palaeozoische Schiefer blossgelegt, welcher die Störungslinie sehr auffallend bezeichnet. Sobald man höher hinauf, zum Sattel zwischen Čerin und Vogelberg steigt, tauchen diese Schiefer unter und kommen erst auf der jenseitigen Abdachung, beim Hause Kogej, wieder zum Vorscheine.

b) Vogelberg.

Der Vogelberg, welcher sich SW des Čerin erhebt und diesen nicht unbedeutend überragt, zeigt im Aufbaue und im Schichtenmateriale eine derartig überraschende Aehnlichkeit mit dem erstgenannten Berge, dass er auf der geologischen Karte eine fast vollständige Wiederholung desselben darstellt, weshalb Lipold (l. c. S. 450) sogar die Vermuthung aussprach, dass der Čerin nur eine

vom Vogelberg abgerutschte Partie darstelle, eine Ansicht, welche sich allerdings aus Gründen, die später zu erörtern sind, nicht bestätigt. Auch am Vogelberge besteht der Sockel aus Werfener Schichten, von denen auch hier die untere Abtheilung mächtig entwickelt ist, während die kalkigeren oberen Schichten zwar vorhanden, aber nur in geringerer Verbreitung und Mächtigkeit aufgeschlossen sind. Ueber diesen Schichten baut sich, gleichfalls bergwärts fallend wie die Unterlage die Dolomitbreccie des Muschelkalkes auf, welche auf der Höhe des Vogelberges von den Wengener Schichten (Hornsteintuffe und Sandsteine mit *Trachyceras Idrianum Mojs.*, *Daonella Lommeli Wissm.* etc.) überlagert wird. Von der Skonzafacies sind sowohl auf dem Čerin als auch auf dem Vogelberge nur geringe Spuren nachzuweisen, was wohl damit zusammenhängt, dass in den Wengener Schichten tieferreichende Einschnitte nicht vorkommen und infolge dessen nur das verwitterte Ausgehende zu sehen ist, an welchem die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Facies mehr oder minder verschwinden. In der Regel ist das Verbreitungsgebiet der Wengener Schichten durch eine Ueberstreuung mit den gebänderten Hornsteinen und Kieselschiefern ausgezeichnet, da natürlich diese der Verwitterung den grössten Widerstand entgegensetzen.

Cassianerkalke konnte ich auf dem Vogelberge nicht auffinden.

Die ganze Schichtfolge des Vogelberges schneidet an einer ungewöhnlich scharfen, auch landschaftlich sehr auffälligen Verwerfung gegen die Kreidekalke ab. Die Bruchlinie, welche an der Nikova von der Hauptdislocation des Čerin abzweigt, ist besonders schön aufgeschlossen in der „Grapa“, in welcher auf eine sehr lange Strecke die Südwestseite von einer Harnischfläche gebildet wird, welche die Kreidekalke begrenzt und steil — 60—80° — ONO fällt, während auf der gegenüberliegenden Seite des Baches die Triasbildungen des Vogelberges austehen. Eine eigenthümliche Erscheinung ist es, dass der Werfenerschiefer, welcher um die Basis des Vogelberges herumschwenkt und die „Grapa“ von unten nach oben auf eine ziemliche Entfernung begleitet, nicht constant entlang der Grenzverwerfung gegen die Kreide verläuft, sondern von derselben durch einen schmalen Zug von Dolomitbreccie getrennt ist. Es handelt sich hier um eine Parallelstörung zur südlichen Grenzdislocation, welche besonders dadurch klar zum Ausdrucke kommt, dass an einer Stelle innerhalb des genannten Zuges von (oberen) Werfenerschiefern ein kleiner Aufbruch von Silberschiefer (palaeozoischer Schiefer) zu constatiren war, der sich in grösserer Tiefe sicherlich zu einer ähnlichen Zone entwickelt, wie der palaeozoische Zug des Brandgrabens zwischen Čerin und Vogelberg. Man darf eben nicht vergessen, dass im unteren Brandgraben die Entblössung tiefer reicht als an der Südwestabdachung des Vogelberges.

c) Obertriadische Partie entlang des „Rinnwerkes“.

Sowohl der Čerin als auch der Vogelberg stossen im Osten an einer Dislocation scharf gegen den oberen Triaszug ab, welcher

entlang des sogenannten Rinnwerkes vom Podrotheagraben bis nahe zur Semlia (beim Josephischacht) reicht.

1. Südlich des Josephischachtes sind entlang des Rinnwerkes typische Cassianerplattenkalke aufgeschlossen, in denen Lipold einige bezeichnende Petrefacten auffand. Diese Schichten, welche starken Stauchungen und Biegungen ausgesetzt waren, im allgemeinen aber ein gegen den Čerin gerichtetes Einfallen zeigen, schneiden nacheinander die älteren Triasbildungen des Čerin, d. h. die Werfenerschiefer, Dolomitbreccien und Wengener Schichten ab und schwenken mit einer halbmondförmigen Biegung in den Čeringraben hinein, an dessen oberen Ende sie die mehrfach erwähnte Hauptdislocation des Vogelberges treffen.

Auch nördlich der Idrica, an der Mündung des Skonzagrabens taucht mitten aus den unteren Werfener Schichten eine kleine Partie dieser Cassianerkalke in der unmittelbaren Fortsetzung des Hauptzuges empor.

Entlang der gekrümmten Linie, an welcher der Čerin mit dem Cassianerkalkzuge zusammenstösst, fand ich einen ganz schmalen Streifen von typischem Silberschiefer (palaeozoischer Schiefer), welcher besonders deutlich auf der nördlichen Seite des Čeringrabens zu verfolgen ist und den Wengenerschiefer der Čerinkuppe vom Cassianerkalke des Graben sehr scharf trennt, wodurch auch hier die Bruchlinie gekennzeichnet ist.

2. Eine zweite, südliche Partie von Cassianerkalk grenzt den Vogelberg im Osten ab; auch hier treten die verschiedenen Schichtglieder nacheinander an den Kalk heran und auch hier ist die Grenzlinie, wenigstens an einer Stelle, durch das Zutagetreten der palaeozoischen Schiefer ausgezeichnet. Die südliche Zone der Cassianerkalke ist ein wenig breiter als die nördliche, zeigt aber gleichfalls ein vorwiegend bergwärts (also westlich) gerichtetes Verflächen, wobei allerdings untergeordnete Faltungs- und Knickungserscheinungen häufig locale Abweichungen herbeiführen.

Im Liegenden der Cassianerkalke kommt am Rinnwerke von der Mündung des Podrotheagrabens bis zum Čeringraben der Wengenerschiefer zum Vorschein, welcher in der Umgebung des Hauses Kogej (S v. Čeringraben) direct an die Hauptstörung des Vogelberges herantritt und auf diese Weise den nördlichen Cassianerkalkzug (am östlichen Čerinabhang) vom südlichen Zuge (am südöstlichen Vogelbergabhang) völlig trennt. An mehreren Stellen taucht unter ihm sogar die aus Dolomitbreccie bestehende Unterlage empor und bildet kleine Kuppen innerhalb der weichen Mergel. (Vergl. die Partien W des Seilsteges, der vom Hause Gruden über die Idrica führt.)

d) Ostseite des Idricathales.

(Zwischen Podrothea und Skonzagraben.)

Der nördliche Cassianerkalkzug des Rinnwerkes quert die Idrica an der Mündung des Lubeucthales und zieht mit ausgesprochenem WNW—OSO-Streichen in diesem Thale aufwärts bis zu seiner Ver-

einigung mit dem Grohatgraben. Die Breite dieser Kalkzone ist am Idricaflusse noch ziemlich beträchtlich, nimmt aber nach Osten rasch ab. An zwei Stellen: 1. Am Südufer des Lubeucbaches, gegenüber der Einmündung des Rossgrabens (SO von Ferdinandischacht), 2. in der Fortsetzung des Wengener Aufschlusses an dem westlichen Idricaufer, kommt der Wengenerschiefer unter dem Kalke heraus. Besonders instructiv ist der erstgenannte Aufschluss, an welchem die steil gestellten und mannigfach geknickten Wengener Schichten deutliche Pflanzenspuren führen und dadurch ihre Zugehörigkeit zur Skonzafacies erweisen. Die Cassianerkalke streichen aber auch hier, wenn auch bedeutend verschmälert, auf der Nordseite des Lubeucbaches durch den unteren Rossgraben durch, zeigen steiles, nach SSW gerichtetes Verflächen — genau so, wie auch auf der ganzen Strecke von hier bis zum Idricaflusse — und besitzen mitunter knollige Schichtflächen, eine Erscheinung, die man sehr häufig in diesem Horizonte wahrnehmen kann.

Die Cassianer Schichten des Lubeucthales stossen im Norden unmittelbar an die unteren sandig-glimmerigen Werfener Schichten, welche die Basis des Jeličen vrh bilden und von den hier fossilführenden Mergelkalken und Mergeln der oberen Werfener Schichten überlagert werden, auf denen sich — immer mit nördlichem bis nordöstlichen Verflächen — die Dolomitbreccien, die Wengener Schichten und der Cassianerkalk (von St. Magdalena) in normaler Reihenfolge aufbauen.

Die Fortsetzung der Störung, welche sich am Franzschachte durch das Emportauchen der palaeozoischen Schiefer kundgibt, ist im Lubeucthale durch den palaeozoischen Zug, der innerhalb der Werfener Zone vom unteren Skonzagraben zum Ferdinandischacht verläuft, angedeutet.

Im Süden grenzt der Kalkzug des Lubeucthales mit einer scharfen, stellenweise durch den Bach aufgeschlossenen Dislocation an die unteren Werfener Schichten des Zagodaabhanges; auch hier liegt über letzterer Abtheilung die ganze Schichtfolge bis zu den Cassianerkalken, ja weiter östlich sogar bis zu den Raibler Schichten.

Von der Kreide des Salathales ist der Zagoda noch durch eine ebenfalls stark gestörte Triaszone getrennt, in welcher lange, schmale Züge von Werfener Schichten als Aufbrüche innerhalb der Dolomitbreccien des Muschelkalkes erscheinen. (Siehe Fig. 2.)

Trägt man den Verlauf der im Vorhergehenden besprochenen Hauptstörungslinien der Umgebung von Idria auf eine Kartenskizze ein, so erhält man das auf pag. 263 [5] dargestellte schematische Bild, aus welchen man deutlich ersieht, dass der Querbruch, welcher die Triaspartie des Rinnwerkes nach Westen abgrenzt, durch die Längsstörungen (Streichen NW—SO) gekreuzt und abgeändert wurde, mithin älter ist als sie[1]). Dies kommt vor allem im Folgenden zum Ausdrucke:

[1]) Wenn gesagt wird, dass der Querbruch älter ist als die Längsstörungen, soll damit übrigens keineswegs gemeint sein, dass es sich um eine erhebliche Altersdifferenz handelt. Es sind vielmehr beide Kategorien von Dislocationen erwiesenermaßen postcretacisch und gehören jedenfalls nur verschiedenen Phasen der gleichen Störungsperiode an.

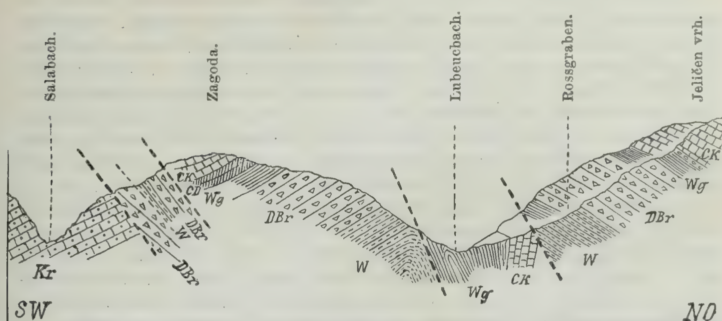
1. Die südliche Randverwerfung zwischen Trias und Kreide schneidet den Querbruch gänzlich ab.

2. Die Hauptdislocation zwischen Vogelberg und Čerin lenkt ihn (den Querbruch) ab und bringt die eigenthümliche spitzwinklige Ausstülpung des Cassianerkalkzuges im Čeringraben zustande. Auch das Auftauchen der Wengener Schichten und Dolomitbreccien beim Hause Kogej und die hiedurch bewirkte Trennung der beiden Kalkzüge des Rinnwerkes steht mit dieser Erscheinung in Einklang.

3. Am Nordufer der Idrica, in der Gegend des unteren Skonzagrabens streicht die WNW—OSO-Dislocation, welche aus der Gegend des Raspotsattels über den Franzschacht zum Ferdinandischacht im Lubeucthal zieht, senkrecht auf den genannten Querbruch und schneidet ihn gleichfalls ab.

Fig. 2. Profil durch das Lubeucthal vom Jeličen vrh zum Salabach.

Maßstab: 1:25.000.



W = Werfener Schiefer. — *DBr* = Dolomitbreccie des Muschelkalks. — *Wg* = Wengener Schiefer (incl. Skonzafacies). — *CD* = Cassianer Dolomit (auf dem Zagodagehänge. — *CK* = Cassianerkalk. — *Kr* = Kreidekalk.

In dem complicirten Sprungnetze, welches die Trias von Idria durchsetzt, spielt somit der Querbruch an der Idrica eine ganz hervorragende Rolle, umsomehr, als Andeutungen vorliegen, dass auch weiter im Süden, in den Kreidekalken der Strug (eingeklemmter Flyschzug in der Tiefe der Idricaschlucht) und im Norden, von der Mündung der Nikova abwärts, entlang des Flusses eine nordsüdliche Verwerfungslinie vorhanden ist.

Während nämlich gegenüber der Quecksilberhütte auf dem Westufer der Idrica unter den Dolomiten des Muschelkalkes die unteren Werfener- und palaeozoischen Schiefer in Form von langgestreckten Zügen auftauchen (vergl. den Nord- und Südabhang des Calvarienberges), findet man sofort auf der Ostseite der Idrica in der gleichen Streichlinie eingeklemmte Züge von typischen Skonza-

schichten. Die durchgreifende Regel ist, dass auf der Ostseite die älteren Schichten in einer grösseren Tiefe liegen als auf der Westseite, dass also — und dies gilt auch für die Partie am Rinnwerke — die Gesteinsreihe auf dem östlichen Flügel der Verwerfung gegenüber jener auf dem westlichen Flügel entweder tiefer abgesunken oder minder hoch gehoben ist, was ja schliesslich auf das gleiche hinausläuft.

Diese Regel gilt in gleicher Weise für das einfach gebaute Gebiet nördlich der Hauptüberschiebung, wie für die complicirten Partien südlich dieser Dislocation; so steht zum Beispiel in Bezug auf die Anzahl der vertretenen Schichtglieder das Bruchgebiet des Weichenthales (W der Idrica) zu jenem des Zagoda (O der Idrica) in gleichem Verhältnisse, wie das nördlich davon gelegene Plateau des Tebelo brdo zu jenem des Magdalena und Mrutni vrh. Es ist dies gleichfalls ein Umstand, der dafür spricht, dass die Längsstörungen erst gebildet wurden, als der Querbruch und die durch ihn bedingten Niveauunterschiede der Sedimente diesseits und jenseits des heutigen Idricathales bereits vorhanden waren.

Eine besondere Bedeutung gewinnt die letztgenannte Dislocation aber dadurch, dass sie sich den Ueberschiebungen gegenüber nicht rein passiv verhielt, sondern ganz deutlich ein Zersplittern dieser bewirkte.

Wenn man nämlich die zahlreichen Störungen von Idria nach Westen verfolgt, so kann man beobachten, dass sie rasch convergiren und sich bereits auf dem Raspotsattel mit der grossen Ueberschiebung vereinigen, welche hinüber zum oberen Kanomljathal streicht; dieselbe Vereinfachung kann man beobachten, wenn man von Idria nach Osten geht und die Ueberschiebung im Lubeucthale verfolgt.

Die grosse Querkluft und das mit ihr in Zusammenhang stehende Zersplittern der NW—SO-Brüche gewinnt dadurch an Wichtigkeit, dass gerade in der Region, wo die Complication das Maximum erreicht, das Quecksilbervorkommen ist, während weder im Westen noch im Osten eine Erzführung angetroffen wurde.

Wenn man nun auch bereits aus den geologischen Verhältnissen an der Tagesoberfläche einen Einblick in den Aufbau des besprochenen Gebietes gewinnt, so erhält man doch ein klares Bild von der Beschaffenheit und Bedeutung der einzelnen Störungen erst, wenn man in den Kreis der Beobachtung auch die Erscheinungen im Bergbaue einbezieht, welche ganz überraschende Aufschlüsse über den verticalen Verlauf einer Anzahl von Brüchen geben, deren Projection man an der Oberfläche studieren kann. Ich gehe daher im Folgenden auf die Besprechung des Grubenbaues über.

Nordwestgrube.

Profil 1, Tafel XI.

Da die Ausrichtung in diesem älteren Grubentheile [1]) bereits viel weiter gediehen ist als in der Südostgrube und dadurch das

[1]) Die wichtigsten obertägigen Einbaue der NW-Grube sind: Inzaghi-, Theresia- und Franzschacht, ferner der nahezu 400 Jahre alte Antonistollen.

geologische Bild in den einzelnen Horizonten bereits näher dem Abschlusse ist, empfiehlt es sich, in der Darstellung mit dieser Abtheilung zu beginnen, obgleich gerade hier die verwickeltsten Verhältnisse herrschen.

Die Quecksilberlagerstätte befindet sich in Gesteinen der mittleren Trias und ist sowohl nach NNO als auch nach SSW durch Ueberschiebungen begrenzt, welche gegen die Oberfläche derart convergiren, dass sie sich noch in den obersten Laufstrecken (I. Lauf und Horizont des Antonistollens) nahezu vereinigen und die erzführende Partie keilförmig abstutzen.

Der Verlauf der beiden Grenzüberschiebungen ist WNW—OSO, entsprechend der Richtung des oberen Kanomljathales und Lubeucthales, in deren Verbindungslinie sie liegen; das Fallen der Kluftflächen ist vorwiegend nach NNO gerichtet.

I. Nordcontact.

Von Norden her tritt an die Lagerstätte unmittelbar der milde, schwarze palaeozoische Schiefer heran, welcher nahe der Grenzverwerfung häufig gediegenes Quecksilber führt und davon den Namen „Silberschiefer“ erhalten hat. Sein Contact mit den erzführenden Schichten der mittleren Trias steigt in den tieferen Läufen (vom XI. aufwärts zum III.) sehr steil an, legt sich dann aber rasch flach, derart, dass im II. Laufe noch N und S des Inzaghischachtes der Triasdolomit auf weite Erstreckung ausgerichtet ist, während im I. Lauf, 60 *m* höher, der Silberschiefer bis nahe an die südliche Hauptverwerfung reicht, also flach über die Hauptpartie der Lagerstätte hinweggeht.

Mit zwei Zungen, deren tektonische Bedeutung weiter unten erörtert werden soll, greift der Schiefer aus dem Dache in die erzführende Trias ein.

Zeichnet man auf einer grösseren Karte die Grenzen der Lagerstätte ein, so zeigt sich, dass diese fast völlig unter den Čerin zu liegen kommt, und da der letztere aus einer Schichtfolge aufgebaut ist, welche nach unten mit typischen, fossilführenden unteren Werfener Schichten abschliesst, aus denen stellenweise derselbe palaeozoische Schiefer aufbricht (in der Umgebung von Josephischacht und auf der nördlichen Idricaseite in der Gegend des Franzschachtes), welcher in der Grube das Dach der mitteltriasischen Lagerstätte bildet, so ergibt sich mit voller Gewissheit, dass die Masse des Čerin aufgeschoben ist auf die Schichtenreihe des Grubenbaues. Auf diese wichtige Thatsache hat zuerst Lipold klar und bestimmt hingewiesen (l. c. S. 450).

Bezüglich der „Silberschiefer“ wurde vor einigen Jahren (vergl. die Einleitung zur Schrift: Geolog.-bergmännische Karten etc. von den Quecksilberlagerstätten in Idria, Wien 1893, herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium) von Professor Höfer die Vermuthung ausgesprochen, dass der mit diesem Namen belegte Gesteinscomplex nicht zu den palaeozoischen Schiefern, sondern zu den Lagerschiefern

(Skonzaschichten) der mittleren Trias gehöre[1]). — Ich hatte sowohl 1897, als im Vorjahre die Gelegenheit, den „Silberschiefer" aus dem Gebiete des oberen Kanomljathales durch Idria hindurch in das Lubeucthal, obere Salathal und weiterhin bis nach „Potok" (N von Leskouc und Veherče an der Ober-Laibacherstrasse) zu verfolgen; ich fand denselben Schiefer, mit absolut gleicher Beschaffenheit wie im Grubenbaue, auch bei Gereuth, wo er in der Mitte einer Aufwölbung der unteren Werfenerschiefer zum Vorschein kommt, und konnte denselben auch noch weiter östlich an einer grossen Querstörung, welche aus der Umgebung von Za Plana zur Ebene von Loitsch hinausstreicht, in grösserer Ausdehnung beobachten. Nun ist aber in den Wengener Schichten des schönen Profiles von Gereuth die Skonzafacies, welche ja überhaupt nur für die unmittelbare Umgebung von Idria bezeichnend ist, gänzlich verschwunden, und in der ganzen, hier ausserordentlich ruhig und einfach gelagerten Triasfolge ist kein Niveau vorhanden, welches mit den erwähnten schwarzen Silberschiefern nur einen Augenblick verwechselt werden könnte. Nimmt man hiezu noch die eigenthümliche Verbreitung dieser Schichten, welche überall im untersuchten Gebiete an den Bereich der Werfener Schichten, also der tiefsten Triasbildungen, gebunden sind und in Form von langen Zügen die Hauptdislocationslinien begleiten, so muss man unbedingt der Ansicht Stur's und Lipold's beipflichten, dass man es mit palaeozoischen Gebilden zu thun hat, umsomehr, als ja bereits in dem unmittelbar anstossenden Gebiete des Blattes „Bischoflack—Ober-Idria" diese älteren Schichten eine grosse Rolle spielen.

Der Silberschiefer in der Grube ist übrigens nicht nur petrographisch mit jenem an der Aufbruchslinie Ober-Kanomljathal—Lubeucbach identisch, sondern hängt mit ihm ununterbrochen zusammen, wie durch die obertägigen und untertägigen Aufschlüsse in der Gegend des Franzschachtes klar erwiesen ist. Andererseits ist wieder der Lagerschiefer in der Grube immer mit den typischen Lager-(Skonza-) Sandsteinen und sogenannten Tuffen in engster Verbindung, so dass eine Trennung der beiden fraglichen Schieferhorizonte bei näherem Studium immer durchführbar ist.

Ausserdem zeigen Lager- und Silberschiefer trotz ihrer Aehnlichkeit in Farbe und Consistenz doch petrographische Unterscheidungsmerkmale, indem der letztere Schichtcomplex immer durch einen feinschuppigen Glimmerbelag auf den Spaltflächen ausgezeichnet ist und auf den Rutschflächen fettigen Glanz besitzt, während dem Lagerschiefer der Glimmerbelag fehlt und die Rutschflächen anthracitischen Glanz haben.

Auch die Analysen der beiden Gesteine weichen von einander ab, da der Silberschiefer einen bedeutend höheren $Al_2 O_3 . Fe_2 O_3$- und niedrigeren $Si O_2$-Gehalt aufweist als der Lagerschiefer und -Sandstein (vergl. die Analysen von Schrauf in der citirten Schrift).

[1]) In dem von A. Plaminek geschriebenen geologischen Theile ist übrigens die Lipold'sche Anschauung beibehalten.

II. Erzführende Partie.

Den wichtigsten Leithorizont innerhalb dieser stark gestörten Masse bilden die „Lagerschiefer und -Sandsteine“, welche als die Träger von mitunter reichen Erzen seit jeher sorgfältig verfolgt und auch auf den Grubenkarten detailirt eingetragen wurden. Im Ganzen scheidet man in der Nordwestgrube vier Züge von Lagerschiefern aus, welche mit den Buchstaben *A*, *B*, *C*, *D* benannt sind [vergl. die vom k. k. Ackerbauministerium herausgegebene Schrift, S. 18, 19], jedoch keineswegs von einander unabhängige Partien darstellen, sondern in einem engen tektonischen Verbande stehen.

Der südlichste Zug, das Lager *A*, ist sowohl in verticaler als auch horizontaler Ausdehnung am meisten constant und setzt mit einem mittleren Verflächen nach NNO vom obersten Lauf in die Tiefe bis zum IX. Lauf (280 *m* unter dem Tagkranze des Josephischachtes). Es besteht aus schwarzen Schiefern und -Sandsteinen — letztere stellenweise mit Pflanzenresten, welche denen des Skonzagrabens gleich sind[1]); — an vielen Stellen kann man, ebenso wie in den Skonzaschichten der typischen Localität, beobachten, dass der schwarze Sandstein Gerölle von Dolomit aufnimmt, wodurch er in die unmittelbar anstossende Dolomitbreccie übergeht.

Weit unregelmässiger sind die übrigen Hauptlager.

Lager *B* geht vom III. Lauf mit nordöstlichem Verflächen zum IV. Lauf, macht hier eine Knickung und fällt bis zum VII. Lauf steil in SW-Richtung hinab. Dann vollzieht sich eine zweite Schwenkung, und das Lager steigt, als Lager *C* bezeichnet, wieder steil empor, behält aber das SW-Fallen noch bei, bis es im Zwischenhorizont vom III. und IV. Lauf sattelartig umbiegt und mannigfach zersplittert als Lager *D* gegen den Nordcontact fällt, worauf es im VII. Lauf sein Ende erreicht. — Im VIII. Lauf sind noch die Ausläufer der Lager *A*, *B* und *C* vorhanden, verfliessen aber derart ineinander, dass eine Trennung ganz unmöglich ist; im IX. Lauf ist nur mehr ein bedeutenderer Lagerzug zu finden, der nahe dem Südcontact verläuft und als Fortsetzung des Lagers *A* aufgefasst werden kann.

Ausser diesen grösseren Zügen sind noch an verschiedenen Stellen der Nordwestgrube kleine, eingeklemmte Partien von Lagerschiefern und Lagersandsteinen vorhanden, welche aber für den Bergbau von geringerer Bedeutung sind. — Ich habe einige derselben auf dem Profile zur Darstellung gebracht (vergl. den Zug am Nordcontact im III. Lauf, ferner den schmäleren Schmitz zwischen Lager *A* und *B* an dem eingreifenden Keile von Silberschiefer im III. und IV. Lauf). — Die Facies der Wengenertuffe tritt in der Nordwestgrube gegenüber der erwähnten Entwicklung (Skonzafacies) zurück.

Die anderen Schichtgesteine, welche in der Nordwestgrube vorkommen, sind Dolomite, Dolomitbreccien, Conglomerate und Kalke.

1. Die tiefere Hauptpartie dieser Gesteine ist nach oben durch die Lager *C*, *D* und die unteren Ausläufer von *A* (im VIII. Lauf)

[1]) Lipold: l. c. pag. 455.

abgeschlossen und besteht aus festen Dolomiten und Dolomitbreccien, welche nur selten von untergeordneten und schmalen Schnüren des Lagerschiefers durchzogen sind.

2. Die zweite Dolomitpartie ist zwischen den Lagern *B*, *C*, *D* und dem hangenden Silberschiefer eingeschlossen. Auch diese zeigt das gleiche Gesteinsmaterial wie die tiefere Partie, ist aber von mehr Schmitzen des Lagerschiefers durchzogen. In der Nähe der Hauptlager nimmt der Dolomit meistens den Charakter einer Breccie oder sogar eines Conglomerates an, welches durch Aufnahme von schwarzem, sandigem Bindemittel an manchen Stellen in den Lagersandstein übergeht.

3. Dasselbe gilt von der Dolomitpartie zwischen dem Lager *B* und *A*. Hier ist die Breccie, oft ausgezeichnet durch faustgrosse Bruchstücke oder Gerölle [sehr schön im IV. und VII. Lauf], besonders näher dem Lager *A* wohl entwickelt und zeigt ebenfalls stellenweise Uebergänge in Conglomerate mit Sandsteinbindemittel.

Auf dem Profil *C—D* der Tafelbeilagen zu der wiederholt citirten Schrift über die Lagerstätten von Idria sind die beiden letzterwähnten Dolomitpartien als Cassianer Schichten (11) ausgeschieden, während die Conglomerate als Kalkconglomerate (10) der Wengener Schichten, und die Dolomitmassen der tieferen Horizonte als „Dolomite und Breccien der Gutensteiner Schichten“ bezeichnet werden. Die Einreihung der oberen Complexe in die Cassianer Schichten erfolgte übrigens nur mit Vorbehalt, da im Texte (Seite 18, 19 und 20) an den diesbezüglichen Stellen immer von „Dolomitconglomeraten und Breccien der Wengener, eventuell Cassianer Schichten“ die Rede ist. Man sieht also, dass mit der Bezeichnung 11 auf dem Profile keineswegs die bezeichnende Cassianerfacies gemeint ist, wie sie z. B. am Rinnwerke auftritt.

Ich habe im heurigen Jahre bei häufig wiederholten Befahrungen der Nordwestgrube den Eindruck erhalten, dass eine Unterscheidung zwischen den Dolomitbreccien oberhalb der Lager *A—D* und jenen unterhalb der letzteren nicht durchführbar ist. Was ferner die Möglichkeit einer Gleichstellung der oberen Dolomite und Dolomitbreccien mit den Cassianer Schichten der Oberfläche anbelangt, so möchte ich dagegen Folgendes bemerken:

1. Sind an denjenigen Stellen der unmittelbaren Umgebung von Idria, welche in nächster Beziehung zu den Vorkommnissen in der Grube stehen, also am Jeličen vrh (St. Magdalena), Rinnwerk und Lubeucthal, die Cassianer Schichten bereits an der Basis als Kalke entwickelt, während das Auftreten der Dolomitfacies erst am Zagodaberge, Psenk- und Planinarücken zu constatiren ist, also an Stellen, wo auch schon in den Wengener Schichten besondere Facieseigenthümlichkeiten auftreten, indem z. B. die so bezeichnende Entwicklung der Skonzaschichten (Lagerschiefer) nicht mehr vorhanden ist, während man sie im Lubeucthal und am Jeličen vrh noch beobachten kann. Will man also nach Analogieschlüssen urtheilen — und dazu ist man im vorliegenden Falle genöthigt —, so muss man wohl erwarten, dass auch in der Grube die Cassianer Schichten nicht in Dolomit-, sondern in Kalkfacies erscheinen; man hat also

kaum Grund, anzunehmen, dass die erwähnten Dolomite und Breccien oberhalb der Lager, welche noch dazu von sicher nachgewiesenen Dolomiten und Breccien des Muschelkalkes nicht zu unterscheiden sind, mit den Cassianer Schichten parallelisirt werden dürfen

2. Wie bereits früher erwähnt, zeigen die Dolomite und Breccien aus dem Hangenden der Lager die Neigung, in der Nähe der Lagerschiefer und -Sandsteine die Structur gewöhnlicher Conglomerate anzunehmen, welche zum Bindemittel einen dunklen, bituminösen Sandstein haben und sowohl petrographisch als auch den Lagerungsverhältnissen nach vollkommen dem Conglomerate gleichen, welches im Skonzagraben in Verbindung mit den Skonzaschichten auftritt, weshalb man die beiden Vorkommnisse auch seit jeher gleichstellte (vergl. auch die identische Bezeichnung beider auf den Karten und Profilen zur citirten officiellen Schrift). Nun habe ich auf S. 4 erwähnt, dass die Skonzaconglomerate, welche mit den Skonzasandsteinen in vollkommenem Schichtverbande stehen, andererseits auch mit den Dolomiten und Dolomitbreccien des Muschelkalkes ein untrennbares Ganzes bilden, so dass man also die Conglomerate stratigraphisch an die Basis des Wengener Complexes versetzen muss und nicht in das Hangende, wie man bisher annahm[1]). Die scheinbare Unterlagerung der Skonzaconglomerate durch die Sandsteine kann also sowohl im genannten Graben, wie auch in der Grube nur eine Folge von Ueberkippung sein.

Ich fasse daher die Dolomite und Dolomitbreccien im Hangenden der Hauptlager A, B, C und D als identisch mit jenen der tieferen Horizonte und in zweiter Linie auch als identisch mit den Dolomitbreccien des Muschelkalkes der obertägig aufgeschlossenen Gebirgspartien auf.

Nach dieser Auffassung stellt also die Hangend-Dolomitmasse eine durch Ueberschiebung bewirkte Wiederholung der tieferen Partie dar[2]).

Dass thatsächlich im erzführenden Körper ausser den beiden Grenzcontacten noch andere Dislocationen (Ueberschiebungen) vorhanden sind, beweist auch das Verhalten des Silberschiefers, der zwischen dem oberen Theile des Lagers B und dem Hangenden des Lagers A in einer tiefen Zunge mit NNO-Verflächen bis unter das Niveau des IV. Laufes hinabgeht und an einer Stelle durch einen aufragenden Keil von Dolomit gespalten ist. (Vergl. das Profil.) Diese Zunge von Silberschiefer steht zum Lager B und dem dazugehörigen Dolomitcomplexe in einem ganz analogen Verhältnisse, wie der Werfenerschiefer des Südcontactes zur Lagerpartie A, und man kann

[1]) Die in meiner Arbeit, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, S. 96 erwähnten dünnen Conglomeratbänkchen, welche an der Localität Vončina in einem höheren Niveau auftreten, haben, wie ich mich heuer überzeugte, mit den echten Skonzaconglomeraten des Skonzagrabens nichts zu thun.

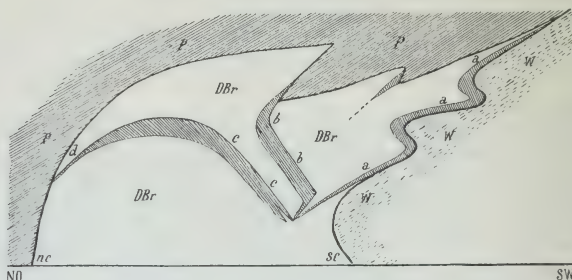
[2]) Nur im NW-Schlage des III. Laufes ist mir nahe am Contacte mit den Werfener Schichten eine kleine Partie von Kalken mit Spuren von Crinoidenstielen bekannt, welche möglicherweise dem Cassianerniveau angehören könnten. Der tektonische Zusammenhang mit den weiter im SO befindlichen Partien der Lagerstätte ist unbekannt.

die Kluftfläche entlang der Südgrenze von *B* auch thatsächlich in den einzelnen Läufen scharf feststellen.

Eine sehr eigenthümliche Erscheinung ist der unregelmässige Verlauf der im Bergbaue aufgeschlossenen Ueberschiebungsklüfte. So steigt der Südcontact, welcher das Lager *A* gegen die Werfenerschiefer scharf abgrenzt, zwar in NNO-Richtung nach abwärts, zeigt aber, wie sich durch die genauen Grubenkarten sicher constatiren lässt, eine Anzahl von ziemlich scharfen Biegungen, welche auch das Lager *A* mitmacht (vergl. das Profil). Da ein Gleiten auf einer schon ursprünglich so stark welligen Ueberschiebungsfläche nicht denkbar ist, bleibt nur die Annahme übrig, dass die Krümmung der Kluftfläche und mit ihr auch jene des Lagers *A* eine nachträgliche Erscheinung ist.

Nachträgliche Faltung von Ueberschiebungsflächen wurde auch an anderen Orten wiederholt beobachtet [1]) und es ist ja von vorneherein einzusehen, dass dieselbe Spannung, welche ein Zerreissen und Gleiten von Gesteinsmassen bewirkt, auch eine Krümmung der entstandenen Kluftflächen herbeiführen kann. Damit wäre auch eine Erklärung des eigenthümlichen Verhaltens der Lager *B*, *C* und *D* gegeben, welche, wie ein Blick auf das Profil zeigt, nichts anderes darstellen, als ein einziges, stark gekrümmtes Lager. Schematisch lässt sich die Sache etwa auf folgende Weise zeichnen:

Fig. 3. Schematisches Profil durch die erzführende Partie der Nordwestgrube.



P = Palaeozoische Schiefer. — *W* = Werfener Schichten. — *DBr* = Dolomite und Breccien des Muschelkalkes. — *a, b, c, d* = Lagerschieferzüge der Wengener Schichten. — *nc* = Nordcontact. — *sc* = Südcontact.

Nach meiner Ansicht wurde der Complex von Dolomitbreccien des Muschelkalkes und Lager- (Skonza-) Schiefern, welcher den heutigen erzführenden Körper bildet, bei der Gebirgsbildung durch Zusammenpressen gebrochen und theilweise überkippt, die einzelnen Partien verschoben sich aneinander, und zwar gaben in der Regel die weniger

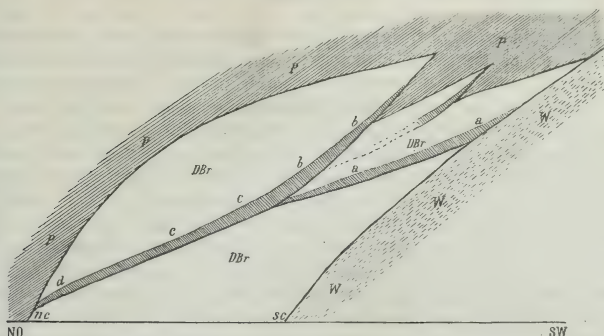
[1]) Vergl. z. B. F. A. Hoffmann: Ein Beitrag zur Frage nach der Entstehung und dem Alter der Ueberschiebungen im westphälischen Steinkohlengebirge Zeitschrift für praktische Geologie. Berlin 1895, S. 230, 231 ff.

widerstandsfähigen Lagerschiefer die Gleitflächen ab, wie man denn auch an anderen Orten einen ähnlichen Zusammenhang zwischen den tektonischen Erscheinungen und der Consistenz des Materiales gefunden hat.

Gleichzeitig muss wohl auch die Ueberschiebung des Čerin über die ganze heutige Lagerstätte stattgefunden haben.

Durch den andauernden Druck wurden die Rutschflächen, auf denen sich die einzelnen Gesteinsmassen gegeneinander bewegten, verbogen, und mit ihnen trat natürlich auch die Biegung der Lagerschiefer ein. Würde man sich die Krümmung ausgeglichen denken, so hätte man beiläufig folgenden Bau:

Fig. 4. Schematisches Profil durch die Nordwestgrube.



Die Krümmungen der Ueberschiebungsflächen und Lagerschieferzüge ausgeglichen gedacht.

(Die Zeichenerklärung ist dieselbe wie bei vorstehender Figur.)

Es lässt sich also die ganze complicirte Lagerung auf eine normale „Schuppenstructur" zurückführen, wie man sie auch anderwärts findet.

Selbstverständlich machen die obigen Erörterungen nur den Anspruch darauf, ein Erklärungsversuch zu sein, doch glaube ich, dass derselbe mit den heutigen Erfahrungen der Tektonik in Einklang steht.

Was die Erzführung in der Nordwestgrube anbelangt, habe ich dem, was in der citirten officiellen Schrift steht und was bereits Lipold in seiner geologischen Arbeit betonte, nichts hinzuzufügen.

Die Imprägnation der Lagerschiefer als auch der gangartigen Erzklüfte im Dolomit muss später erfolgt sein als die Bildung der grossen Klüfte und Ueberschiebungen, da sie von diesen abhängig ist, sie kann demnach erst während der Tertiärzeit erfolgt sein. Nirgends ist das Auftreten der Erze an einen bestimmten Horizont gebunden, wenn auch offenbar die Lagerschiefer infolge ihres bituminösen Charakters einen günstigen Einfluss auf die Reduction und Abscheidung

der Quecksilberhältigen Verbindungen ausgeübt haben dürften und dadurch stellenweise zu Trägern reicherer Erze wurden.

Der Silberschiefer, welcher die Lagerstätte nach oben abschneidet und damit eine scharfe Grenze der Vererzung bildet, ist in der Nähe des Contactes durch das Auftreten gediegenen Quecksilbers und zahlreicher Schwefelkiesknollen ausgezeichnet. Man könnte sich die Frage stellen, ob das Zusammenvorkommen dieser beiden Ausscheidungen nicht vielleicht darauf hindeutet, dass am Contacte die nicht unbeträchtliche Eisenoxydmenge der bituminösen Silberschiefer und der Zinnobergehalt der Lagerstätte einer theilweisen Umsetzung unterlagen, bei der sich das Eisen mit dem Schwefel verband, während das Quecksilber unter dem Einflusse der reducirenden Wirkung der vorhandenen organischen Substanz zum Theil frei wurde.

Während in den tieferen Horizonten des Grubenbaues die Breite der Lagerstätte ganz beträchtlich ist, kommt schon im II. Laufe der Silberschiefer des Nordcontactes so nahe an den Werfenerschiefer des Südcontactes, dass beide nur durch einen schmalen Zug von erzführenden Lagerschiefern (Lager *A*) voneinander getrennt sind.

Noch höher oben keilt auch dieses Band ganz aus und an der Tagesoberfläche tritt der Silberschiefer (im Brandgraben) unmittelbar an den Südcontact, d. h. an den Werfenerschiefer der nordöstlichen Basis des Vogelberges heran. Der Zusammenhang zwischen den obertägigen Aufschlüssen und denen in der Grube ist ein so enger, dass die Verbindung der Schnittpunkte ganz ungezwungen vorgenommen werden kann. Wie ein Vergleich von Profil und Karte zeigt, ist die Grenzdislocation zwischen dem Werfenerschiefer des Vogelberges und den Schichten des Čerin identisch mit dem Südcontacte der Grube, und der Vogelberg liegt somit bereits südlich der Lagerstätte, während der Čerin über ihr liegt[1]).

Ich habe auf der Karte den Südcontact der Grube für mehrere Läufe in Form von schwarzen Linien dargestellt, um zu zeigen, in welchem Ausmaße er sich infolge seines NNO-Verflächens von der Projectionslinie seines obertägigen Ausbisses entfernt.

Südostgrube.

Profil 2 und 3, Tafel XI.

Die Südostgrube (obertägige Einbaue: Josefischacht und Ferdinandischacht) steht dem Streichen nach mit der Nordwestgrube in ununterbrochenem Zusammenhange, zeichnet sich aber vor dieser durch grössere Einfachheit in der tektonischen Gliederung aus.

---

[1]) Daraus ergibt sich auch, dass Čerin und Vogelberg tektonisch selbstständig sind, dass mithin jener nicht von letzterem abgerutscht sein kann (vergl. S. 9), da er sich über dem Nordcontacte befindet, während die Basis des Vogelberges entlang der südlichen Lagerstättengrenze zur Tiefe geht.

Die Silberschiefer des Nordcontactes und des Daches der Lagerstätte sind auch hier in ähnlicher anormaler Lagerung nachgewiesen, wie in der Nordwestgrube (vergl. z. B. die beiden Lappen von Silberschiefer im III. Lauf, Umgebung des Josephischachtes), sind aber in den tieferen Läufen nur an wenigen Stellen (VII. Lauf) angefahren, da hier die Ausrichtung gegen NO nicht so weit vorgeschritten ist.

Der Südcontact zeigt dieselben Eigenthümlichkeiten wie im anderen Grubentheile, indem auch hier die Werfenerschiefer in directe Berührung mit den Lagerschiefern und Dolomiten der zwischen den beiden Hauptdislocationen eingeschlossenen erzführenden Partie kommen.

Die Lagerschiefer treten an Bedeutung weit zurück, da nur das Lager *A* noch als zusammenhängender Zug nachgewiesen ist, während die anderen mehr oder minder auskeilen oder sich in ganz unbedeutende Schmitzen auflösen, welche auf Klüften innerhalb der Dolomitmassen eingekeilt sind. Besonders deutlich sind diese Schmitzen im VII. Lauf.

Das Lager *A* reicht nachweislich bis in den IX. Lauf hinab, wo z. B. noch in den südöstlichsten Abbauen (Umgebung des IV. Gesenkes) nahe am Südcontact ganz typische Lagerschiefer und Sandsteine aufgeschlossen sind, von denen die letzteren an einer Stelle durch das Vorkommen von „Korallenerz“ (Sandstein mit kohligen, napfartigen Gebilden, welche nach Dr. Bittner der Brachiopodengattung *Discina* angehören) ausgezeichnet sind, ein Fund, der die vollkommene Analogie mit dem Lagersandstein der Nordwestgrube beweist. Der erwähnte Zug ist von mehreren Verwerfungen durchschnitten und in Dolomit eingeklemmt, der durch seine zahlreichen, glänzend polirten Rutschflächen die Heftigkeit der stattgefundenen tektonischen Vorgänge beweist.

Das Verflächen der erwähnten tiefsten Partie des Lagers *A* ist hier vorwiegend steil SSW, während es in den höheren Horizonten durchschnittlich die gewöhnliche NNO-Richtung zeigt.

Die Facies der Wengenertuffe (zum Theil mit Hornsteinen) ist in der Südostgrube mehrfach vorhanden, so im VII. Lauf, Beginn des Südwestschlages, wo die Hornsteintuffe das Lager vertreten, ferner auch sehr schön im Zwischenlauf zwischen dem III. und VI. Horizont bei der Schüttlrolle etc.

Die Hauptmasse der Gesteine in der Südostgrube bilden die typischen Dolomite und Dolomitbreccien des Muschelkalkes, welche ihrer Ausbildung nach mit jenen der Nordwestgrube identisch sind und mit ihnen auch ununterbrochen zusammenhängen. In den tiefsten Horizonten, so vor allem am X. Laufe, greifen in diese Dolomite vom Südcontacte her Partien von Werfener Schichten ein, welche die Erzführung an verschiedenen Stellen abschneiden.

Ueberhaupt unterscheidet sich der Charakter der südöstlichen Lagerstätte in mancher Beziehung von jener der nordwestlichen, wie dies in der mehrfach citirten geologisch-bergmännischen Arbeit sehr klar dargestellt wurde (S. 21, 22). Es hängt dies vor allem damit zusammen, dass die Lagerschiefer hier zurücktreten, die Dolomite

hingegen, in denen die Erzführung vermöge der Gesteinsbeschaffenheit nicht lager-, sondern gang- oder netzartig auftritt, vorherrschen.

Die Ueberschiebungen sind in der Südostgrube ebenso klar ausgesprochen, wie weiter im Nordwesten und zeigen auch hier die Eigenthümlichkeit, dass sie sich in den höheren Horizonten ziemlich flach legen, während sie gegen die Tiefe steil, ja sogar senkrecht werden. Besonders bezeichnend dafür sind das I. und II. steile Blatt im IX. und XI. Laufe, welche Paralleldislocationen zum Nord- und Südcontacte darstellen.

Ausser den NW—SO-Kluftflächen erscheint aber in der Südostgrube eine neue Dislocationsrichtung, welche im nordwestlichen Reviere nicht bekannt ist.

Auf den Grubenkarten sind diese Klüfte mit den Buchstaben *O* und *O'* bezeichnet. Das Streichen ist ONO, also nahezu quer auf die Hauptrichtung, das Fallen SSO.

Auch diese Klüfte sind für die Erzführung von ähnlicher Bedeutung wie das I. und II. steile Blatt (vergl. l. c. Geologisch-bergmänn. Karte von Idria, S. 22).

Zwischen den *O* und *O'*-Klüften und der Querstörung, welche an der Tagesoberfläche vom Ostabhange des Čerin (Rinnwerk) sich gegen die Mündung des Skonzagrabens fortsetzt, besteht eine ähnliche Beziehung, wie zwischen den Längsstörungen in der Grube (*M* und *N*-Klüfte) und jenen an der Oberfläche zwischen Čerin und Vogelberg. (Vergl. das schematische Profil 3 auf Taf. XI.)

In einem eigenthümlichen Zusammenhange mit den Querstörungen steht das Auftreten der Cassianerkalke in der Südostgrube. Während man nämlich in der Umgebung des Josephischachtes im III. Laufe noch denselben Dolomit findet, wie in der Nordwestgrube, erscheinen in der nach SO zum Ferdinandischachte getriebenen Strecke, dem sogenannten Ferdinandi-Hoffnungsschlage, die typischen Cassianerkalke. Beide, die Dolomite und Cassianerkalke, treten hier aber nicht direct miteinander in Contact, sondern sind, wie ich bei meiner letzten vorjährigen Grubenbefahrung beobachten konnte, durch eine Partie von glimmerigen, sandig-mergeligen Werfener Schichten voneinander getrennt. Diese Zone beginnt nahe vor der Querstrecke zum Brušgesenk und begleitet den SO-Schlag auf eine nicht ganz unbedeutende Strecke, da ihr Streichen durchschnittlich OSO, das Fallen SSW ist. Sie steht ohne Zweifel in directem Zusammenhange mit den obertags unmittelbar darüber entblössten Werfener Schichten des Čerin, gehört somit dem Dache der erzführenden Masse an und setzt nicht mit ihr in die Tiefe; in den unteren Läufen trifft man bereits beiderseits der Querstörungen Dolomite und Lagerschieferschmitzen an.

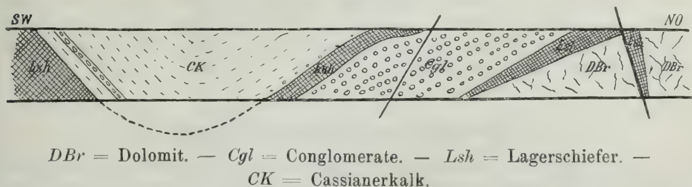
Die Cassianerkalke beginnen bereits vor der zweiten SW-Querstrecke des Hoffnungsschlages und halten an bis zum Ferdinandischachte. Es handelt sich hier um dieselbe Partie von Kalken, welche in unmittelbarer Nähe des Josephischachtes und im unteren Lubeucthale an der Tagesoberfläche erscheint und gleichfalls direct in Contact mit Werfener Schichten tritt. Das Fallen ist sowohl

in der Grube als auch obertags durchschnittlich SSW, das Streichen nach WNW gerichtet.

Mit dem Ueberschreiten der genannten Zone von Werfenerschiefer im III. Laufe hat man das Gebiet der von dem Cerin überdeckten erzführenden Partie verlassen und tritt in jene Kalkzone ein, welche an der Tagesoberfläche entlang des Rinnwerkes und im Lubeucgraben erscheint. Bekanntlich hat man im Hoffnungsschlage keine Erzvorkommnisse mehr angetroffen; ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass dies in Zusammenhang mit der erwähnten tektonischen Erscheinung steht.

Unterhalb des Ferdinandischlages ist im Zwischenlauf zwischen dem III. und VI. Horizont (ca. 100 *m* SO des Josephischachtes) eine kleine Grubenpartie ausgerichtet (zwischen Bruš-Gesenk und Mayer-Gesenk), welche das folgende Bild zeigt:

Fig. 5. Profil zwischen Brušfahrtl (NO) und Mayer-Gesenk (SW); Südostgrube, III$^1/_2$. Lauf.



DBr = Dolomit. — *Cgl* = Conglomerate. — *Lsh* = Lagerschiefer. — *CK* = Cassianerkalk.

Nach meiner Ansicht ist an dieser Stelle gerade das untere Ende der Cassianerkalkzone, welche im III. Lauf durch den Ferdinandischlag ausgerichtet ist, erreicht, denn bereits im nächsttieferen Lauf, dem VI., trifft man nur mehr Dolomit (respective Dolomitbreccie) mit Schmitzen von Lagerschiefern (Wengener Schichten) an — die Cassianerkalke hätten demnach eine muldenartige Lagerung.

Umgebung der Lagerstätte.

Während das Hinabreichen des Quecksilbervorkommens von Idria in grössere Tiefen ganz ausser Zweifel steht, bietet die Frage nach der horizontalen Verbreitung erzführender Partien in der Umgebung des heutigen Grubenbaues viel grössere Schwierigkeiten. Im Obigen wurde die Fortsetzung gegen SO behandelt; was die Ausdehnung gegen NW anbelangt, so ist darüber nur wenig zu bemerken. Im III. Laufe, in welchem die Ausrichtung am allerweitesten gediehen ist, kann man eine gegenseitige Annäherung des Nord- und Südcontactes gegen NW beobachten, so dass man den Vereinigungspunkt ziemlich nahe annehmen muss.

Auch im VI. Lauf ist eine ähnliche Convergenz angedeutet, es scheint also nicht, dass sich die Lagerstätte gegen NW noch weit erstreckt.

Nebenbei möchte ich bemerken, dass an der Tagesoberfläche der Calvarienberg, welcher ähnlich wie die Lagerstätte zwischen zwei Ueberschiebungen eingeschlossen ist, sich gegen WNW keilförmig zuspitzt, eine Erscheinung, welche jedenfalls damit zusammenhängt, dass die zahlreichen Ueberschiebungslinien von Idria sich in dieser Richtung sehr bald vereinigen und zu einer Hauptstörung zusammenfliessen (vergl. pag. 270 [12]).

Dieser Umstand dürfte der Lagerstätte ziemlich bald eine Grenze gegen Nordwesten setzen.

Was die Nordseite betrifft, so zeigt die Karte, dass man jenseits der Grenzdislocation unter die Masse des Jeličen vrh kommen würde, welche nicht mehr von tiefreichenden Dislocationen durchsetzt ist, wie z. B. Čerin und Vogelberg, weshalb auch wenig Aussicht vorhanden ist, in dieser Richtung ein Analogon zu dem gegenwärtig in Abbau begriffenen erzführenden Körper zu finden.

Es erübrigt also noch die Betrachtung des jenseits vom Südcontacte liegenden Gebietes, über welches man vor allem durch zwei Querstrecken: 1. den Gersdorf-Liegendschlag, 2. den SW-Schlag in der Nähe des Josephischachtes, beide im VII. Lauf, einige Anhaltspunkte gewinnen kann.

I. Gersdorf-Liegendschlag, VII. Lauf.

Der Gersdorf-Liegendschlag beginnt nur circa 20—30 *m* vom Inzaghischachte entfernt, quert das Lager *B* und *A*, sowie die zwischen beiden liegende Partie von Dolomitbreccie und tritt jenseits des Lagers *A* über den Südcontact hinaus in den Werfenerschiefer ein. Seine Länge beträgt circa 400 *m* und übertrifft sogar etwas die Breite der Lagerstätte im VII. Lauf.

Auf nebenstehender Seite gebe ich ein Profil durch den Gersdorfschlag, wie es sich nach meinen im Vorjahre gemachten Beobachtungen darstellt.

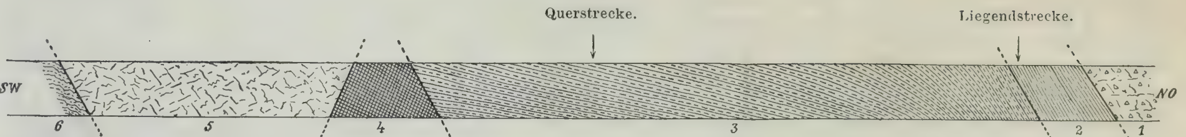
Die Dimensionen sind nicht ganz in den richtigen Verhältnissen gegeben, doch dürften die in der Erklärung zum Durchschnitt angegebenen Maße genügende Anhaltspunkte für eine Richtigstellung liefern.

Das Profil ist in zweifacher Beziehung von Interesse.

Es zeigt: 1. Dass noch südlich des Südcontactes Parallelklüfte vorhanden sind, welche man als Ueberschiebungen aufzufassen hat, da sie z. B. das Auftauchen einer Zone von Silberschiefer zwischen den mergeligen Werfener Schichten und den Dolomiten bewirken.

2. Dass auch die Erzführung nicht mit dem Südcontacte abgeschlossen ist, sondern dass noch jenseits desselben reiche Scheidgänge auftreten. Die Erzführung ist, wie man auch hier sehen kann, nicht an einen bestimmten Horizont gebunden, denn die Werfenerschiefer sind hier ebenso schön imprägnirt, wie anderwärts die Dolomitbreccien und Lagerschiefer.

Fig. 6. Gersdorf-Liegendschlag, Nordwestgrube, VII. Lauf.



1. Typische Dolomitbreccie (54 *m*). — 60—70° N-fallende Kluft

2. Pflanzenführender Skonzasandstein des Lagers *A* (17 *m*). — Südcontact.

3. Schiefer und Mergel der Werfener Schichten mit einzelnen Dolomiteinlagerungen. Fallen NO, wird gegen das Lager zu immer steiler. In der ersten Querstrecke finden sich in typischen, glimmerigen Werfenerschiefern Scheidgänge und einzelne reiche Zinnoberpartien. — Kluft ca. 60° ONO-fallend.

4. Aufbruch von Silberschiefer, beginnt 50 *m* SW der ersten Querstrecke und nimmt ca. 25 *m* der Haupt-Streckenlänge ein. — Steil SW-fallende Kluft.

5. Dunkler Dolomit, meist NO-fallend, mit zahlreichen Klüften und einigen schönen Zinnoberscheidgängen. Nahe der Grenzverwerfung gegen 6. findet man im Lettenbesteg am östlichen Ulm freies Quecksilber, welches aus dem alten Versatz herrührt. — Wasserführende Grenzkluft.

6. Rother, lettiger Werfenerschiefer. (Nach einem Briefe von Herrn Bergrath Schmid wurde diese Partie gegenwärtig bereits durchfahren und wiederum klüftiger Dolomit angetroffen.)

Das Auftreten freien Quecksilbers erinnert an die Verhältnisse entlang des Nordcontactes, wo das *Hg* an die Nähe der Lagerstätte gebunden ist.

Nicht unerwähnt möchte ich an dieser Stelle lassen, dass Lipold an einer Stelle seiner grundlegenden Arbeit (Seite 24) wörtlich sagt:

„Diese Beobachtung (nämlich das Auftreten mehrerer, zur Hauptdislocation paralleler Störungen an der Oberfläche) ist insoferne von Wichtigkeit, weil sie den Fingerzeig gibt, dass ähnliche Nebenspalten auch im Grubenbaue sich vorfinden, und dass demnach die Hoffnung vorliegt, im Hangenden und Liegenden des gegenwärtig im Abbau befindlichen Erzlagers neue parallele Lagerstätten aufzuschliessen.“ —

Diese Bemerkung kann nach meiner Ueberzeugung ganz gut für den Gersdorf-Liegendschlag angewendet werden.

II. Südwestschlag bei Josefischacht.

Der zweite grosse Südwestschlag des VII. Laufes beginnt etwas N vom Mayergesenk und quert ebenfalls den Südcontact sehr bald (vergl. das nebenstehende Profil).

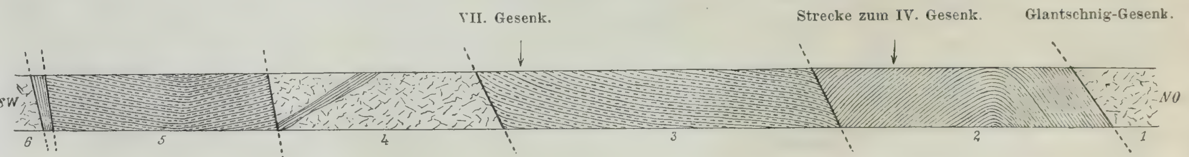
Auch dieser Durchschnitt beweist, dass noch jenseits des Südcontactes und des daselbst auftretenden Werfenerschiefers Ueberschiebungen vorkommen, welche zu Schichtwiederholungen führen, und zeigt, dass eingeklemmte Partien von Dolomit und Lagerschiefer auch noch südlich der heute in Abbau begriffenen Lagerstätte erscheinen.

Zinnober-Scheidgänge fanden sich im Bereiche der Dolomitpartie 5, also ebenfalls schon ausserhalb der Hauptlagerstätte — ganz ähnlich wie im Gersdorfschlag.

Der Abstand des Südcontactes von der Kreidegrenze scheint, soweit man es auf Grundlage der nach den bisherigen Erfahrungen gewonnenen Profile beurtheilen kann, im Südwestschlage der Josefigrube viel grösser zu sein als im weiter nordwestlich gelegenen Gersdorfschlage, was damit gut übereinstimmt, dass auch an der Oberfläche auf der Nordwestabdachung des Vogelberges die Grenze der Kreidekalke sehr rasch gegen die Fortsetzung des Südcontactes convergirt und sich in der Nähe des Nikovabaches mit ihr sogar vereinigt.

Es wurde bereits früher (vergl. pag. 278 [20]) betont, dass der Vogelberg bereits jenseits des Südcontactes liegt; mithin gehören die Partien, welche durch die genannten Südwestschläge erschlossen wurden, tektonisch bereits zum Untergrunde des Vogelberges, wenn auch ihre Projection wegen des nordöstlichen Verflächens des Südcontactes zum guten Theile noch in den Bereich des Čerin fällt.

Fig. 7. Südwestschlag bei Josefischacht, Südostgrube, VII. Lauf.



1. Dunkler, scheidgängiger Dolomit.

2. Hornsteinführende Wengenerschiefer (an Stelle des Lagers *A*). — Südcontact.

3. Flach N-fallende Platten von mergelig-kalkigen und sandigen Werfenerschiefern.

4. Schwach scheidgängiger Dolomit mit einem Schmitz von Lagerschiefer (etwas „Korallenerz").

5. Flach gelagerter, ziemlich bunt gefärbter Werfenerschiefer.

6. Dolomit, von den Werfenerschiefern durch einen steilstehenden Schmitz von Lagerschiefer getrennt.

(Die einzelnen Schichtgruppen sind häufig von Klüften durchsetzt und auch durch solche voneinander getrennt.)

Es ist somit erwiesen, dass der Vogelberg nicht auf einer ungestörten Basis aufruht, sondern dass in seinem Untergrunde ebenfalls Ueberschiebungen vorhanden sind, welche mit Erzführung in Zusammenhang stehen. Es ist also Aussicht vorhanden, dass der Vogelberg, welcher obertags mit dem Čerin eine so auffällige Analogie zeigt, auch unterirdisch einen ähnlichen Bau aufweist wie letzterer und ebenfalls auf andere Gesteine der Trias aufgeschoben ist. Hiefür spricht in zweiter Linie auch der bereits auf pag. 266 [8] erwähnte Umstand, dass ausser der Grenzüberschiebung gegen die Kreide der „Grapa" noch eine andere Störung durch den schmalen Aufbruch von Silberschiefer innerhalb des zur Grenzverwerfung parallelen Zuges der Werfener Schichten angedeutet ist.

Da auch die tektonische Lage des Vogelberges zur Querstörung, welche W des Rinnwerkes zutage kommt, ganz die gleiche ist, wie jene des Čerin, kann man an der geologischen Analogie beider wohl kaum zweifeln. Wenn man also nach den bereits von Lipold vermutheten oder erhofften erzführenden Parallelzügen zu der gegenwärtig in Abbau stehenden Lagerstätte sucht, ist wohl der Untergrund des Vogelberges das erste Terrain, welches einer eingehenden Durchforschung bedarf.

Ein Weitertreiben des Gersdorf-Liegendschlages und einer der zu ihm parallelen Strecken (z. B. des Lambergschlages), bis zum Contacte mit dem Kreidekalke (resp. dessen Unterlage in der Tiefe), also bis zum Südcontacte des Vogelberges, würde unter diesen Umständen sehr wichtig für die eventuelle Erschliessung eines zweiten, südlich gelegenen Erzkörpers sein. Für die möglicherweise später einmal in Betracht kommende Anlage eines Schurfschachtes scheint mir aus geologischen Gründen der Nordabhang des Vogelberges zwischen dem Gipfel und dem oberen Brandgraben, jedoch etwas näher dem letzteren, die beste Lage zu besitzen.

Jedenfalls aber ist der Vogelberg ein Gebiet, welches nicht nur ein hervorragendes theoretisches Interesse besitzt, sondern auch vom bergmännischen Standpunkte eine besondere Aufmerksamkeit verdient.

Das Salzburger Vorland.

Von **Eberhard Fugger**.

Mit 2 Tafeln (Nr. XII–XIII) und 30 Zinkotypien im Text.

Wo die Salzach die enge Schlucht zwischen Tännen- und Hagengebirge verlässt, betritt sie das weite Thal von Hallein, eingeschlossen von Bergen, welche hauptsächlich der Trias- und Juraformation angehören und an deren Fuss cretacische Bildungen angelagert sind. Den Thalboden selbst bilden quartäre Ablagerungen, aus denen nur wenige Hügel theils cretacischen, theils tertiären Ursprunges hervorragen. Bei der Stadt Salzburg wird das Salzachthal durch einen Felsriegel abgesperrt, welcher sich quer durch dasselbe hinzieht, vom Kühberg, einem Ausläufer des Gaisberges, bis zum Rainberg. Zwischen diesem letzteren und dem Untersberg bleibt eine weite Lücke, durch welche die Wasser der Salzach ursprünglich ihren Abfluss hatten. Späterhin als sich der Fluss diesen Weg verlegt hatte, nagte er sich seine Bahn zwischen Neuhauser- und Kapuzinerberg aus; und noch im Jahre 1884 konnte man am Ostfusse des letzteren eine mächtige Schichte von Sand beobachten, welchen die Salzach seinerzeit dort abgelagert hatte. Viel später wurde auch dieser Weg, vielleicht durch die Schuttkegel der vom Gaisberg kommenden Bäche versperrt, und die Salzach bohrte sich zwischen Kapuziner- und Festungsberg ein, um sich ihre heutige Bahn zu erschliessen. Kühberg, Kapuziner- und Festungsberg gehören der oberen Trias an, an den Nordfuss derselben waren Kreideschichten angelagert, von denen sich Reste in Schallmoos und im südlichen Almstollen, der durch den Mönchsberg führt, erhalten haben. Die Fortsetzung dieser Kreidebank bildet das Liegende des Rainberges. Ueber dieselbe hin, concordant mit ihr gelagert, breiten sich auf dem Mönchs- und Rainberg geschichtete Conglomerate aus, welche ich — eben wegen dieser Concordanz — in Uebereinstimmung mit Hauer und Wähner für tertiär halte, im Gegensatz zu Gümbel und Penck, welche sie als diluvial, als eine Art Ueberguss ansprechen. Die Conglomerate wie die Kreideschichten streichen fast Ostwest (h 0—1) mit einer Neigung von 20—25°.

Aus diesem Querriegel tritt die Salzach in ein Gebiet, welches sich von dem ihres bisherigen Laufes schon landschaftlich deutlich unterscheidet, aus dem Gebirgslande tritt sie in das Salzburger Vorland.

Während im Gebirgslande die Berge meist schroff und steil ansteigen und kahle Wände und Felsen darbieten, steigen die Hügel

und Berge im Vorlande nur allmälig zu geringer Höhe an, sind überall mit Ortschaften, Feldern und Wäldern bedeckt und zeigen nur einige wenige unbedeutende Wandflächen.

Die Südgrenze des Vorlandes ist markirt durch die schroffen Wände des Staufen, des Kapuzinerberges, des Küh- und Gaisberges, des Lidaunberges bei Hof, des Feldberges am Fuschler See, des Schober und der Drachenwand am Mondsee. Im Westen ist das Gebiet durch die Salzach, im Osten durch den Irrsee begrenzt, im Norden endigt es mit der Landesgrenze.

Die geologischen Verhältnisse des Salzburger Vorlandes wurden bereits seit langer Zeit in einzelnen Partien studirt und bearbeitet. Schon zu Anfang des Jahrhundertes berichtet Wagner in Moll's Ephemeriden über Wildshut, 1830 bis 1833 Lill über Högl und Mattsee, 1835 Russegger über das Vorland, 1847 Morlot, 1848 bis 1855 Ehrlich, und seit Gründung der k. k. geologischen Reichsanstalt schrieben die Herren Hauer, Lipold, Seeland, Emmerich, Ettingshausen, Cžjžek, Stur, Gümbel, Frauscher, Mojsisovics, Johannes Böhm, Bittner, Paul u. a. über einzelne Theile des Gebietes.

Ich habe das Salzburger Vorland seit mehr als 15 Jahren nach allen Richtungen hin mit Hammer und Compass durchwandert, und wurde dabei häufig von meinem Freunde und Collegen Professor Karl Kastner begleitet, dem ich an dieser Stelle dafür meinen besten Dank sage. In den folgenden Blättern lege ich meine Beobachtungen und deren Resultate nieder. Nachdem das Gebiet eine immerhin bedeutende Fläche einnimmt, werde ich dasselbe in einzelnen Theilen behandeln, die sich durch natürliche Grenzen von einander abtrennen lassen.

Am Ende eines jeden Abschnittes folgt eine Zusammenstellung der gemessenen Streich- und Fallrichtungen, deren Nummern mit den in den Text eingefügten und den in den Karten am entsprechenden Orte aufscheinenden Nummern übereinstimmen. In den Karten ist die Lage der Kegelwülste der Flyschsandsteine an den Zeichen für die Lagerung durch je zwei an der betreffenden Seite angefügten Halbringe bemerkbar gemacht; es bedeutet das Zeichen $\underset{\cup\quad\cup}{\uparrow}$: die Seite, auf welcher die Wülste vorkommen, ist der Fallrichtung entgegengesetzt, und das Zeichen $\underline{\cap\uparrow\cap}$: Die Wülste liegen auf derselben Seite, nach welcher die Schichten sich verflächen. Auch in den Profilen ist die Lage der Kegelwülste durch kleine Halbringe bezeichnet.

Ich habe mich bemüht, meine Beobachtungen objectiv darzustellen und wenn dabei zahlreiche Wiederholungen vorkommen und das Ganze sich nicht gerade angenehm und fliessend liest, so liegt dies eben in der Natur der Sache. Die Ergebnisse meiner Beobachtungen aber dürften die Lagerungsverhältnisse des Salzburger Vorlandes unzweifelhaft feststellen, und so hoffe ich, im Nachstehenden einen brauchbaren, wenn auch bescheidenen Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse eines kleinen Theiles unserer Voralpen geliefert zu haben.

I. Der Plainberg.

(Vergl. hiezu die in den Text eingedruckte Kartenskizze Fig. 1 auf Seite 290.)

Die Ebene nördlich der Stadt Salzburg am rechten Salzachufer zwischen Kapuzinerberg und dem Höhenzuge des Plainberges und Nussdorfer Hügels hat durchaus glacialen und alluvialen Untergrund. Die diluviale Uferterrasse, welche sich längs der Froschheimer Hauptstrasse und der Strasse nach Itzling bis zur Plainbrücke hinzieht, ist in ihren südlichen Partien durch Bauten schon ziemlich undeutlich geworden. Das mächtige Schotterlager, durch welches jene Bahnstrecke geführt ist, die den Frachtenbahnhof Itzling der Oberndorfer Bahn mit dem Staatsbahnhof verbindet, enthält auch horizontal geschichtetes Conglomerat und lieferte reiches Material für den Bau der Bahnlinie Salzburg-Oberndorf. Es gehört der Diluvialterrasse an.

Weiter gegen Osten dehnen sich weite Moorgründe aus, das Schallmoos und das Itzlinger Moos, deren Material zur Torfgewinnung, deren Unterlage im nordöstlichen Theile zur Ziegelbereitung benützt wird. Im Schallmoos wurde im Jahre 1889 Dopplerit gefunden; derselbe ergab einen Wassergehalt von 71·3 und einen Aschengehalt von 1·8 Procent.

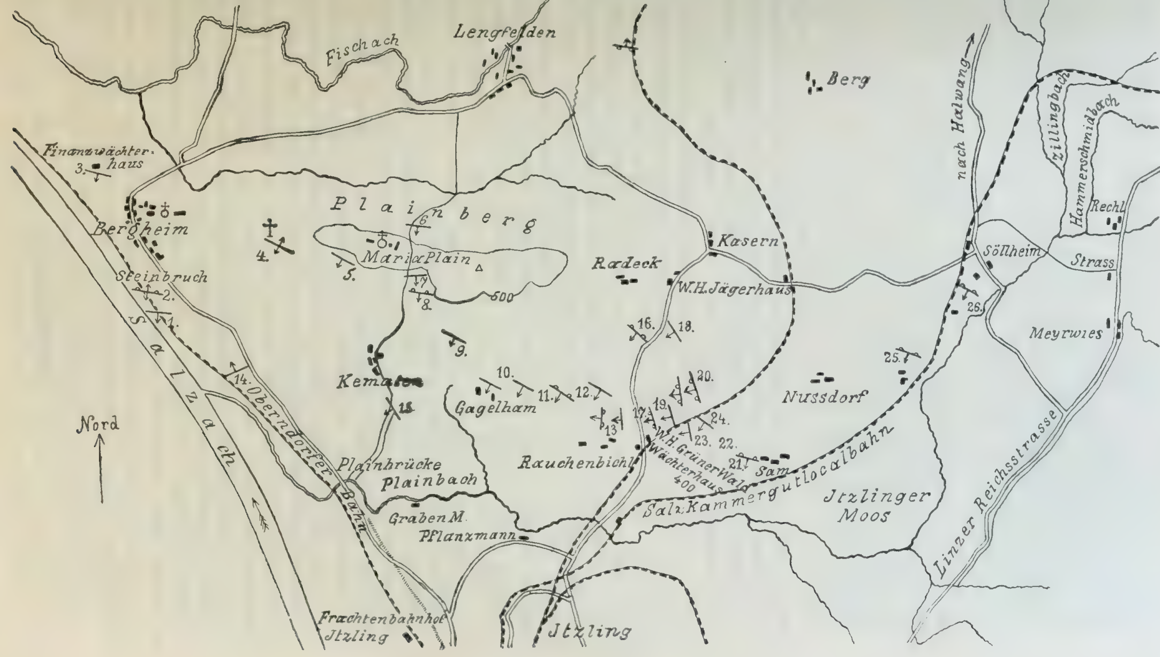
Am Plainbache hin findet man an verschiedenen Stellen Moränen aufgeschlossen, unter anderen eine mächtige Moräne bei der Grabenmühle zwischen Plainbrücke und Pflanzmann. Dort wo der Eisenbahndamm der Staatsbahn vom Bahnhofe weg in der Richtung nach Seekirchen ziemlich stark ansteigt und etwa 120 *m* vor dem Wächterhaus 400, welches beim Eintritt der Bahnlinie in den Wald steht, auf anstehendes Flyschgestein stösst, lagen noch im Jahre 1885 zwei grosse erratische Blöcke von Gosauconglomerat, kaum 10 *m* über der Ebene. In der Mulde zwischen dem Wirtshaus „zum grünen Wald“, dem „Jägerhaus“ und dem Schloss Radeck befinden sich mehrere auffallend abgerundete Flyschhügel, doch fanden wir keinerlei glacialen Schotter daselbst; dagegen liegen auf dem benachbarten Nussdorferhügel und in der Nähe der Rundhügel von Söllheim Gosauconglomerate überall zerstreut umher.

Das Thal nördlich des Plainberges, das weite untere Fischachthal ist ebenfalls mit Schottermaterial erfüllt. Unmittelbar am nördlichen Ende des Dorfes Bergheim lagern an der Strasse glaciale Schotter. An der Strasse von Bergheim nach Lengfelden waren im Spätherbste 1896 zwei Schottergruben eröffnet; in diesen beobachtete man mehrere Zwischenlagen von feinem Wellsand, welche etwa 4 *cm* mächtig und horizontal gelagert waren.

Zwischen dem unteren Fischachthale und der Itzlinger Ebene erhebt sich der Plainberg, welcher sich von West nach Osten hinzieht und dessen höchste Erhebung 562 *m* ü. d. M. beträgt. An hervorragender Stelle steht die weithin sichtbare Wallfahrtskirche Maria Plain.

Das Gestein des Berges gehört durchaus dem Flysch an. An seinem westlichen Fusse reichen die Mergel- und Sandsteinbänke bis in die Salzach hinein und ist daselbst die Lagerung derselben in h 6, 10° mit einem südlichen Einfallen und 84° Neigung (1) deutlich messbar.

Fig. 1. Der Plainberg und seine Umgebung.
Maßstab: 1:30.000.



Wenige hundert Meter stromabwärts befindet sich am (rechten) Ufer der Salzach der grosse Steinbruch von Bergheim (2). Die Schichten sind hier steil gelagert und laufen fast parallel zum Flussufer; sie streichen ebenfalls in h 6, 10—12° und ihr Fallen schwankt zwischen 76° gegen Süd und 86° gegen Nord, sie stehen also fast senkrecht.

Die Basis des Steinbruches ist ein offenes Rechteck; die der offenen Seite gegenüberliegende Wand ist eine Schichtfläche, deren Länge im Jahre 1896 etwa 200 *m* betrug; seit 1897 ist derselbe ausser Betrieb. Die im Bergheimer Steinbruch auftretenden Gesteinsarten sind Mergel, und zwar Kalk- und Thonmergel und Mergelkalke, dann Mergel- und Thonschiefer, sowie fein- bis grobkörnige Sandsteine, mehr oder weniger kalkig oder mergelig, theilweise mit Ausscheidungen von ziemlich grossen, weissen Glimmerblättchen und von zahlreichen Kohlenstückchen, oder auch mit Einschlüssen von Glauconitkörnern.

Die Aufeinanderfolge der Schichten, wie sie im April 1896 an einer Seitenwand messbar war, ist, von aussen nach innen, nachstehende.

Aussen ist das Gestein verschüttet, dann folgen:

1. 100 *cm* fester Sandstein,
2. 8 „ dünnplattige Mergel und Mergelschiefer,
3. 240 „ Sandstein,
4. 10 „ dünnplattige Mergel,
5. 30 „ Mergelbank,
6. 30 „ dünnplattige Mergel,
7. 30 „ Mergelbank,
8. 18 „ dünnplattige Mergel,
9. 50 „ Sandstein,
10. 35 „ dunkle, dünnplattige Mergel,
11. 100 „ Sandstein,
12. 40 „ dünnplattige Mergel,
13. 280 „ Sandstein,
14. 60 „ dünnplattige Mergel,
15. 15 „ Kalkmergelbank mit grossen Chondriten, *Gyrophyllites* und *Pachydiscus Neubergicus Hauer*,
16. 15 „ dünnplattige, dunkelgraue Mergel- und Thonschiefer,
17. 10 „ hellgraue, dünnplattige Mergel,
18. 175 „ sandige Mergel und Sandsteine,
19. 250 „ verschiedene Lagen dünnplattiger Mergel, Sandsteine und Mergelbänke,
20. 95 „ fester Sandstein,
21. 75 „ dünnplattige Mergel,
22. 165 „ Sandstein,
23. 20 „ dünnplattige, zum Theil fast schwarze Mergel- und Thonschiefer,
24. 20 „ dünnschichtige Sandsteine,
25. 210 „ compacter Sandstein,
26. 23 „ dünnplattige Mergel,
27. 100 „ Sandstein,

28. 90 *cm* Mergel,
29. 80 „ Sandstein mit Kohlensplittern,
30. 50 „ dünnplattige Mergel,
31. nördliche Wand: Sandstein.

Die dünnplattigen Mergel gehen häufig in Mergel- und Thonschiefer über.

Vorstehende Schichtenfolge ist mit jener, welche ich im Jahre 1882 mit Prof. Kastner in demselben Steinbruche, aber an einer anderen Stelle beobachtet und gemessen habe [1]), nicht in Einklang zu bringen. Aus dieser Thatsache lässt sich schliessen, dass die einzelnen Schichten nicht in gleicher Mächtigkeit fortstreichen und dass hie und da einzelne sich auskeilen.

Auf den Schichtflächen sieht man mehr oder weniger deutliche S förmige Wülste von 6—8 *mm* Breite und 2—3 *mm* Höhe, an der Nordseite der Sandsteinschichte 9 sind aber grobe Hieroglyphen entwickelt von jener Form, welche ich als Kegelwülste bezeichne. Die dünnplattigen Thonmergel 8 liegen scheinbar dicht an den Hieroglyphen an; sie brechen aber sofort in kleine Stücke, wenn man einzelne Theile wegnehmen will, um zu sehen, ob die Hieroglyphen Abdrücke in den Mergeln gebildet haben. Diese Kegelwülste, auf welche ich später zurückkommen werde, befinden sich, wie schon erwähnt, auf der Nordseite, also an der von dem Beschauer abgewendeten Fläche der Sandsteinschichte.

Prachtvolle, glänzend schwarze Rutschflächen, sowie Ausblühungen von Bittersalz und Alaun sind an den Wänden nicht selten. Zahlreiche Chondriten, insbesondere *Ch. intricatus Brongn.*, *arbusculus F. O.*, *Targionii Brongn.* und *affinis Sternb.*, letzterer häufig in der Ausbildung von *Hormosira moniliformis Heer*, d. h. senkrecht auf die Schichtung das Gestein durchquerend, *Taenidium Fischeri Heer, Taonurus flabelliformis F. O.* und andere Formen dieses Genus, und *Helminthoida labyrinthica Heer* durchziehen die Mergel. Ausserdem findet man *Hydrancylus geniculatus F. O.* und andere Arten, ferner verschiedene Species von *Gyrophyllites* und *Halymenidium*, sowie Formen, die mit unseren Gräsern Aehnlichkeit besitzen. Das Salzburger städtische Museum Carolino-Augusteum besitzt auch je ein Exemplar von *Caulerpa filiformis Sternb.* und *C. cicatricosa Heer* mit der Fundortsangabe „Bergheim“; ob aber dieselben wirklich von dort stammen, muss dahin gestellt bleiben, da ich trotz ausserordentlich zahlreicher Besuche in den Flyschsteinbrüchen nie auch nur eine Spur einer *Caulerpa* sah.

In den Mergeln — Schichte 15 — des Bergheimer Steinbruches fand Prof. Kastner den Abdruck eines Ammoniten: *Pachydiscus Neubergicus Hauer*, womit die Zugehörigkeit des Flysches von Bergheim zur oberen Kreide zweifellos nachgewiesen ist. Auch ein Bruchstück eines Krebses, sowie ein Fischwirbel und eine froschfussähnliche Bildung wurden daselbst aufgefunden.

[1]) Siehe Fugger und Kastner: Studien und Beobachtungen aus und über Salzburg. Salzburg 1885, S. 63.

In den Sandsteinen kommen eigenthümliche längliche Knollen vor, abgerundete Kegel von 25 *cm* Höhe und 12 *cm* Basisdurchmesser, aus genau demselben Materiale wie der umgebende Sandstein und von der gleichen Grösse der ihn zusammensetzenden Körner. Diese Knollen liegen der Länge nach in der Sandsteinschichte, und zwar sowohl mitten in einer Bank, als auch an der Aussenseite einer solchen, gleichviel ob Ober- oder Unterseite hervorragend.

An einzelnen Stellen trifft man im Gesteine Thongallen, das heisst kleine Knollen von etwa 3 bis 5 *cm* Länge, 2 *cm* Breite und 5 bis 8 *mm* Dicke aus Mergelthonsubstanz von rundlichen flachen Formen ohne jede Structur. Auf den ersten Blick könnte man sie für Ausfüllungen von Hohlräumen ansehen, welche durch Muscheln entstanden sind; bei näherer Betrachtung jedoch sieht man, dass sie dies nicht sein können. Auch ähnliche Formen aus schwarzer Thonschiefermasse findet man hin und wieder im Sandstein.

An der Grenze zwischen den Schichten 12 und 13 werden die Mergel allmälig sandiger und gehen schliesslich in krummschalige Sandsteine über. In diesen beobachtet man Mergelknollen von 60 *cm* Länge und 45 *cm* Höhe, diese zeigen muschlige Bruchflächen und verwittern theilweise mit brauner Farbe.

Eine ganz eigenthümliche Verwitterung zeigt die Schichte 18. Während sonst die Wände des feinkörnigen mergeligen Sandsteines derart verwittern, dass auf der fast verticalen Schichtfläche horizontale und verticale Spaltlinien entstehen, so dass eine solche Wand das Aussehen einer roh und unregelmässig aufgeführten Steinmauer hat (s. Fig. 2), ist hier (Fig. 3) die Oberfläche des mergeligen Sandsteines über eine ziemlich grosse Fläche hin in lauter Vierecke gespalten, die durch ziemlich regelmässige gerade Linien, welche nach rechts und links abwärts gehen, gebildet werden. Die Seiten eines solchen Viereckes sind 15 bis 20 *cm* lang. Stellenweise sind es wirkliche Quadrate, deren Seiten gegen die Horizontale um 45⁰ geneigt sind.

An einer anderen Stelle dieser Schichte sieht man einen Knollen von 80 *cm* Länge und 25 bis 30 *cm* Höhe aus der carrirten Wand hervorragen. Der Sandstein, welcher zahlreiche kleine Kohlensplitter enthält und sandig verwittert, zeigt auch Einschlüsse von härteren Sandsteinknollen, die theilweise von ockerigem Sand umhüllt sind; auch ziehen sich einzelne Ockerschnüre durch den lockeren Sandstein.

Im März 1893 wurde beim Abräumen der Südostecke des Steinbruches auf dem Flysch eine Moräne blossgelegt, welche mit Salzachsand überdeckt war. Nachdem die Moräne theilweise weggeführt war, kamen auf den abgerundeten Schichtenköpfen der anstehenden Flyschsandsteine Gletscherschliffe zum Vorschein, deren Streifen parallel zur Schichtung, also in der Richtung von Ost nach West, d. h. in der localen Flussrichtung gezogen waren.

Am Nordrande des Steinbruches sind die Schichten durch den Bau der Eisenbahn Salzburg-Lamprechtshausen angeschnitten worden. Man beobachtet hier Kalkspathadern und krystallisirten Kalkspath im Sandstein; theilweise haben die Kalkeinschlüsse Streifungen, wie



Fig. 2. Ansicht einer Wand im Steinbruche von Bergheim.

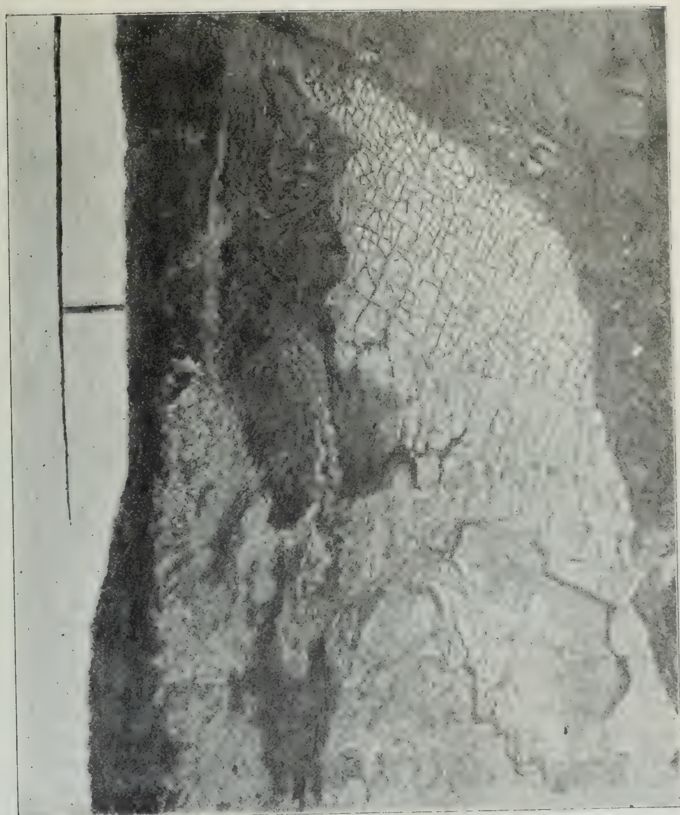


Fig. 3. Ansicht einer Wand im Steinbruche von Bergheim.

man sie an Rutschflächen sieht. Auch Mergelknollen von 5 *cm* Höhe beobachtete ich daselbst.

Kaum hundert Schritte unterhalb des Steinbruches steht Flysch direct an der Salzach an. Ganz Bergheim steht auf Flysch und ist derselbe an der Fahrstrasse im Dorfe blossgelegt. Beim Finanzwächterhaus nördlich des Dorfes (3) war vor dem Neubau desselben Flysch mit 60° Neigung gegen Süd anstehend, messbar.

Beim Dechanthof, sowie auf dem Wege von der Plainer Kirche gegen das Restaurationsgebäude sieht man die Schichtenköpfe auf eine ziemlich lange Strecke aus dem Boden hervorragen; die Streichrichtung bleibt auf der Höhe des Plainberges ziemlich unverändert; so ist die Lagerung beim Kreuz auf der Wiese am Fusswege von Bergheim nach Plain (4) h 8 mit 86° Fallen nach NNO und 80 bis 90° nach SSW; westlich von den Kreuzwegstationen im Walde (5) fallen die Schichten steil nach SSW; an der Stiege, welche am Nordgehänge des Plainberges aus dem Fischachthale auf die Höhe führt, beobachtet man ebenfalls eine Neigung nach SSW (6); östlich vom Fahrwege von Salzburg nach Plain an der Südseite des Berges gegenüber der ersten Station (7) ziemlich steiles südliches Einfallen — die Mergel sind hier voll von Chondriten und auf den gegen N gerichteten Sandsteinflächen zeigen sich riesige Kegelwülste; ich mass eine solche von 27 *cm* Länge und 7 *cm* Basisdurchmesser, 5 *cm* hoch aus der Schichtfläche hervortretend.

Unterhalb dieser Stelle im Walde fallen die Schichten (8) wieder sehr steil gegen SSW, die Wülste [1]) befinden sich an der Nordseite.

Weiter gegen Osten hin biegt die Streichrichtung immer mehr in die nordsüdliche über. So ist die Lagerung in der sumpfigen Mulde nordwestlich von Gagelham, am Waldsaum (9) h 8, 5° mit 50° Fallen nach SW; ähnlich hinter dem Hause Gagelham (10) an zwei Stellen und im grossen Steinbruch östlich von Gagelham im Walde (11); hier sind die Kegelwülste gegen NO gerichtet. Weiter östlich von dieser Stelle, in einer Mulde im Walde (12) ist das Streichen h 9 mit 42° Fallen gegen SW. Zwischen diesem Punkte und der südlich davon gelegenen Häusergruppe Rauchenbichl befinden sich zwei Steinbrüche auf Flyschmergel (13); das Streichen ist hier h 11, 5° bis h 12, das Fallen 35° gegen W, die Wülste liegen an der Ostseite.

Eine ähnliche Unregelmässigkeit zeigt sich am südwestlichen Gehänge des Berges. In einem Eisenbahneinschnitte der Lamprechtshausener Bahn unterhalb der Plainbrücke, also in der Nähe von Bergheim, fallen die Schichten gegen NNW (14); im Bache längs des Fahrweges nach Plain, unterhalb Kematen, streichen sie in h 11 mit 50° Einfallen gegen WSW, die Wülste gegen ONO gerichtet (15).

Am Ostfusse des Plainberges, zwischen diesem und dem Nussdorfer Hügel liegt die

[1]) Wenn ich von Wülsten ohne nähere Bezeichnung spreche, sind stets Kegelwülste gemeint.

Mulde von Radeck,

welche von einer Fahrstrasse und der Staatsbahn durchzogen wird. In dieser Mulde erhebt sich eine Anzahl isolirter Rundhügel; nur der Hügel, auf welchem Radeck steht, ist in directer Verbindung mit dem Plainberge. An der Südseite dieses Hügels wechsellagern Mergelkalke und Sandsteine; letztere enthalten muschelartige Eindrücke, welche mit einer thonschieferähnlichen Masse erfüllt sind, d. i. Thongallen, wie sie im Steinbruch von Bergheim vorkommen.

Auf der Radeckerwiese, südöstlich von Radeck, erhebt sich ein isolirter Rundhügel, an dessen Südseite in den Achtzigerjahren ein kleiner Steinbruch eröffnet war. Hier liegen unten Mergelkalke, welche an ihrer oberen Grenzfläche *Chondrites affinis* und häufiger *Ch. intricatus* tragen; darüber folgen dünnschichtige Mergel und über diesen Sandstein mit den vorerwähnten Thongallen. Die Schichtung in diesem Steinbruch ist h 9, 5^{0} mit Fallen nach SW, die Wülste an der NO-Seite (16).

Oestlich der Fahrstrasse, hart an derselben, zieht sich ein langgestreckter Hügel hin; an seinem Südende, wo sich Strasse und Bahn kreuzen, nahe dem Wächterhause 400, ist die Schichtung h 11, 10^{0} mit westlichem Einfallen und Wülsten an der Westseite (17); mehr gegen SW ist das Gestein in diesem Anbruch vollkommen verworfen. Weiterhin an der Strasse lagern Mergel und Sandsteine, auf einige zwanzig Meter blossgelegt, in h 10 mit südwestlichem Einfallen (18).

Von Punkt 17 die Bahnlinie entlang findet sich ein Anbruch, eigentlich ein kleiner Bahneinschnitt, dann weiterhin gegen NO ein grösserer, aber verlassener Steinbruch und einige hundert Meter in derselben Richtung fort wieder ein Anbruch; an allen diesen drei Punkten ist die Lagerung der Mergel- und Sandsteinbänke h 12 mit mehr oder weniger steilem westlichen Einfallen, die Wülste an der Westseite (19).

Nordöstlich von diesen Punkten erhebt sich aus der Wiese ein kleiner isolirter Hügel, welcher theilweise von Humus entblösst ist und von unten nach oben nachstehende Schichtenfolge zeigt:

50 *cm* dichte compacte Mergelkalke in Platten von 15—20 *cm* Dicke; auf der Oberseite der obersten Bank finden sich zahlreiche Chondriten, besonders *Ch. intricatus*, seltener *Ch. inclinatus*;

21 *cm* dünnschichtige Mergel;

22 *cm* dichter Mergelkalk;

17 *cm* dünnschichtige Mergel; als Hangendes 200 *cm* geschichtete Sandsteine, welche in den unteren Partien grobkörnig, in den oberen feinkörniger sind. Die Unterseite der Liegendschicht des Sandsteines zeigt zahlreiche erhabene Kegelwülste, von denen man aber in den darunter liegenden dünnschichtigen Mergeln vergebens nach negativen Abdrücken sucht. Die Lagerung dieses Schichtencomplexes ist h 10 mit Einfallen nach SW, die Wülste in SW (20).

Im Osten und Südosten der Mulde von Radeck erhebt sich zwischen der Linie der Staatsbahn und jener der Salzkammergut-Localbahn der

Nussdorfer Hügel.

An seinem Südfusse liegt die kleine Ortschaft Sam. Hier befindet sich fast in der Thalsohle ein Steinbruch auf Mergelkalke und Sandstein, in h 7 mit Einfallen nach S gelagert (21); die Wülste liegen an der Nordseite; auf der Südseite sieht man zahlreiche Chondriten: *inclinatus*, *Targionii* und *intricatus*. Nordwestlich von diesem Punkte, etwas höher gelegen, ist ein Doppelsteinbruch (22), in welchem die Schichten derart verdrückt und verschoben sind, dass eine Lagerung derselben nicht bestimmbar ist.

An der Staatsbahn, den Punkten 19 gegenüber, findet sich ein Anbruch (23) und etwas nordöstlich davon ein verlassener Steinbruch (24). Im ersteren ist die Schichtung vollkommen übereinstimmend mit jener der Punkte 19, nämlich h 12 mit steilem westlichen Fallen (23), im Steinbruche (24) dagegen ist die Lagerung in h 8 mit Einfallen nach SW. Wülste waren an den zuletzt genannten drei Stellen nicht aufzufinden.

An dem Nordostgehänge des Nussdorfer Hügels, zwischen den Ortschaften Nussdorf und Söllheim, ist ein Aufschluss (25) in h 7 mit Fallen nach SSW — Thonschiefergallen und Wülsten an der NNO-Seite — vorhanden, und bei Söllheim selbst, an einem isolirten Rundhügel zwischen Bahn und Schloss, ein solcher mit h 9 und südwestlicher Fallrichtung und Chondriten; Wülste wurden nicht gefunden.

Die Hieroglyphen oder Wülste, welche sich auf den Schichtflächen der Sandsteine vorfinden, gelten zum Theil wenigstens ziemlich allgemein als die Ausfüllung von Eindrücken, welche das Materiale, das seinerzeit die Oberfläche einer mit Wasser bedeckten Bank gebildet hat, auf irgend eine Weise erhalten hat. Woher diese Eindrücke stammen, soll hier nicht weiter berührt werden. Auf die eben besprochene Bank hat sich neues Materiale abgelagert und dabei auch die vorhandenen Vertiefungen ausgefüllt. Jene Seite einer Bank, welche derartige Ausfüllungen, also erhabene Wülste trägt, muss daher die Unterseite der betreffenden Schichte sein.

So schreibt auch Zugmayer[1]), dass die Hieroglyphen „immer nur an Sandsteinplatten, und zwar naturgemäss nur an deren Liegendfläche erscheinen“. Eine ähnliche Bemerkung machen Paul und Tietze in ihren „Neuen Studien in der Sandsteinzone der Karpathen“ [2]). Hilber sagt[3]): „Wo man über das wahre Hangende nicht im Zweifel sein kann, treten die Hieroglyphen stets an der Unterseite der Sandsteinbänke auf“.

Aber nicht alle Arten von Hieroglyphen charakterisiren die Unterseite einer Schichte. Schon Hauer[4]) erwähnt, dass die Hieroglyphen „wenigstens theilweise gewiss nicht blosse Ausfüllungen von

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1875, S. 294.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, S. 198 und 200.
[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 408.
[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, S. 421.

Eindrücken an der Oberfläche der Schichten" sind und Fuchs[1]) sagt mit Recht, „dass bestimmte Reliefformen regelmässig nur an der unteren, andere ebenso regelmässig nur auf der oberen Fläche der Gesteinsbänke gefunden werden".

Zu den Wülsten, welche stets nur an der Unterseite einer Sandsteinschichte auftreten und welche durch ihre Form besonders auffallen, gehören diejenigen, welche ich in Ermangelung eines treffenderen Ausdruckes als Kegelwülste bezeichnen möchte.

Diese Wülste gleichen einigermassen unregelmässigen Kegeln, deren Axe in der Schichtfläche liegt; die Basis des Kegels ist meist elliptisch. Die Wülste verlaufen an ihrer dickeren Stelle anfangs cylindrisch und verjüngen sich allmälig nach der einen Seite zur Kegelgestalt, nach der anderen verflächen sie sich rasch. Die Länge der Kegelaxe verhält sich meist zu den beiden Ellipsenaxen der Basis, wie $5:1:1^1/_2$, wobei meist die längere Ellipsenaxe mit der Schichtfläche zusammenfällt; es kommt aber auch, wenngleich selten vor, dass die längere Ellipsenaxe der Basis auf der Schichtfläche senkrecht steht und daher die kleine Axe in der Fläche selbst liegt. Nachdem aber nur die Hälfte dieses unregelmässigen Cylinderkegels aus der Gesteinsfläche hervorragt, so sind die Wülste eigentlich nur Halbkegel.

Bemerkenswert ist das Material der Wülste. Die Sandkörner derselben sind viel gröber und grösser als in der Sandsteinfläche, auf der sie sich befinden und sie enthalten stets zahlreiche silberweisse Glimmerblättchen beigemengt. Die Wülste sind aber trotz dieser Verschiedenheit im Materiale in innigem Zusammenhange mit der Schichtfläche, aus welcher sie hervortreten und lassen sich nicht von derselben ablösen. Häufig treten die Kegelwülste gesellig auf; dann sind sie meist in Reihen so nebeneinander gestellt, dass die Flachseiten der Wülste der einen Reihe von den Spitzen der Wülste der anderen Reihe umsäumt werden. Sie sind etwa 20—25 *cm* lang, 6—8 *cm* breit und 2—4 *cm* hoch.

Solche Kegelwülste befinden sich, wie schon früher erwähnt, in dem Steinbruch von Bergheim an der dem Beschauer abgewendeten Nordseite; die frei gelegten Wände bilden sohin die obere Seite der Schichten.

Paul[2]) schreibt zwar: „Die Greifensteiner Sandsteine der Gegend von Pressbaum sind vielfach als Beispiele für den Umstand angeführt worden, dass die Hieroglyphen stets nur an der Unterseite der Schichten zu finden seien, und aus diesem Umstande sind dann mannigfache theoretische Schlüsse gezogen worden. Da nun aber infolge der bei Pressbaum zweifellos herrschenden überkippten Schichtenstellung die dort unten erscheinende Seite der Schichten bei normaler Lagerung gerade die Oberseite repräsentirt, so sind selbstverständlich alle diese Schlüsse hinfällig".

Es fragt sich dabei nur, welche Art von Hieroglyphen hier auf der Oberseite sichtbar ist; Kegelwülste sind es wahrscheinlich nicht.

---

[1]) Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturwiss. Classe, 1895, Band LXII, S. 370.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1895, S. 289.

Director Fuchs erklärt[1]) die Wülste als Fliesswülste, welche durch Bewegung einer Sandschichte direct an der Unterseite derselben entstanden und später verhärtet sind. Nach dieser Auffassung sind die Wülste keine negativen Abdrücke, sondern positive Erhabenheiten, welche aber ebenfalls die Unterseite einer Sandsteinbank kennzeichnen.

Es ist aber eigenthümlich, dass diese Wülste, also die negativen Abdrücke von ursprünglichen Vertiefungen oder nach Fuchs positive Erhabenheiten, zwar sehr häufig vorkommen, dass man aber nie eine Spur der ursprünglichen Vertiefung selbst, oder einen negativen vertieften Abdruck der Fliesswülste an der Oberfläche der Liegendschichte findet. Einen stichhältigen Grund für diese Erscheinung habe ich bis jetzt nicht gefunden.

Halten wir die Ansicht fest, dass die Kegelwülste auf den Sandsteinflächen wirklich die Unterseite der Schichten charakterisiren, so erhalten wir durch die Möglichkeit der Unterscheidung von oben und unten bei Beobachtung der Lagerung der Schichten ganz interessante Aufschlüsse über die Entstehung von Berg und Thal im Flyschgebiete.

In dem eben geschilderten Gebiete Plainberg—Radeck—Nussdorfer Hügel streichen die Schichten am Westgehänge (1, 2, 3) und in den nördlichen Partien (6) ziemlich normal von West nach Ost mit steilem Einfallen gegen Süd; je weiter wir gegen Süden und Osten vorschreiten, desto mehr richtet sich das Streichen in ein nordwestsüdöstliches, bis dasselbe auf dem Rauchenbichl (13), in der Südecke der Radecker Mulde (17, 19, 20) und am Südwestfusse des Nussdorfer Hügels (23) geradezu nordsüdlich wird. Auf dem Nussdorfer Hügel streichen die Schichten wieder beiläufig in der Richtung von West nach Ost. Die Unterseite der Schichten ist überall nach Norden gerichtet; nur dort, wo das Streichen nordsüdlich ist (13, 17, 19, 20, 23), ist auch in Bezug auf das Unten und Oben eine Unregelmässigkeit bemerkbar.

Auf dem Rauchenbichl (13) liegen die Wülste, übereinstimmend mit der allmäligen Biegung der Streichrichtung an der Ostseite, in der Südecke der Radecker Mulde (17, 19, 20), und am Südwestfusse des Nussdorfer Hügels (23) dagegen liegen sie an der Westseite. Es ist also hier gleichzeitig mit der Biegung ein Bruch zu constatiren, bei welchem die westlich gelegenen Partien ein blosses Einsinken gegen Westen um 35° erlitten, während die östlichen Partien um einen Winkel von 100—135° derart gedreht wurden, dass ihre Unterseite nach oben kam. Die verdrückten Schichten des Doppelsteinbruches bei Sam (22) kennzeichnen eine zweite Bruchstelle.

Bergheim: (1) h 6, 10° φ 84 S. — (2) h 6, 10—12° φ 76 S bis 86 N; Wülste in N. — (3) h 6, 10° φ 60 S.

Plainberghöhe: (4) h 8 φ 86 NNO bis 80 SSW. — (5) h 8, 7° φ 76 SSW. — (6) h 7, 1—4° φ 50—53 SSW. — (7) h 6, 8° φ 73 S. — (8) h 7, 8° φ 85 SSW; Wülste in N.

[1]) Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Classe, 1895, Band LXII, S. 5.

Gagelham: (9) h 8, 5° φ 50 SW. — (10) h 8 φ 48—58 SW. — (11) h 8, 5° φ 45 SW; Wülste in NO. — (12) h 9 φ 42 SW.

Rauchenbichl: (13) h 11, 5° bis h 12 φ 35 W; Wülste in O.

Plainbrücke: (14) h 5 φ 50 NNW.

Kematen: (15) h 11 φ 50 WSW; Wülste in ONO.

Radeck: (16) h 9, 5° φ 36 SW; Wülste in NO. — (17) h 11, 10° φ 45 W; Wülste in W. — (18) h 10 φ 27 SW. — (19) h 12 φ 42—80 W; Wülste in W. — (20) h 10 φ 44 SW; Wülste in SW.

Nussdorfer Hügel: (21) h 7 φ 51 S; Wülste in N. — (22) Verdrückt. — (23) h 12 φ steil W. — (24) h 8 φ 52 SW.

Söllheim: (25) h 7 φ 50 SSW; Wülste in NNO. — (26) h 9 φ 60 SW.

II. Der Heuberg

(vergl. hiezu die Kartenskizze Fig. 4 auf umstehender Seite)

erhebt sich im Nordosten der Stadt Salzburg und wird im Süden vom Alter- oder Gotzenbach, der in seinem unteren Lauf den Namen Plainbach führt, und der Strasse, welche von Salzburg über Gnigl, Guggenthal und Pesteig nach Plainfeld zieht, begrenzt; im Osten bilden die Grenze der Plainfelder Bach und die Strasse Pesteig-Plainfeld—Kraiwiesen; im Norden die Eugendorf-Thalgauer und im Nordwesten ein Theil der Linzer Reichsstrasse, nämlich die Strecke Gnigl-Eugendorf und das damit parallel laufende Söllheimer Moos und der Hammerschmiedgraben. Der Berg erhebt sich in Süd und West ziemlich steil und erreicht in seinem höchsten Punkte, im Hochmais, die Höhe von 899 *m* über dem Meere; gegen Ost und Nord bildet er in etwa 750 *m* Meereshöhe ein weites freundliches Plateau, das mit Wiesen und Aeckern, aber auch mit Sümpfen bedeckt ist, und gegen Norden verflacht er sich allmälig in das Kalhamer und Unzinger Moor. In der südwestlichen Hälfte des Berges trifft man anstehendes Flyschgestein und Moränenmaterial, in der nordöstlichen Hälfte dagegen ist der Boden ausschliesslich von glacialen Resten gebildet und zeigt sich nirgends ein Aufschluss in anstehendem älteren Gestein.

Aber auch in der südwestlichen Hälfte findet man verhältnismässig selten anstehenden Fels. Bei der Alterbachbrücke an der Linzer Reichsstrasse in Gnigl, gegenüber der Leimsiederei (1), befindet sich ein Steinbruch, in welchem die Schichtung zwischen h 6 und h 5, 5° schwankt, bei einem südlichen Einfallen unter 65 bis 70 Grad. Die Kegelwülste befinden sich an der Nordseite, die Chondriten auf der Südseite; die grossen Chondriten gehen nicht tief ins Gestein. Ein *Taonurus* fand sich an der Südseite einer Schichte, sich ins Innere hinein verjüngend. An dem Wege, der von der Kirche Gnigl auf den Dachslueg führt, zwischen der Brücke über den Alterbach und dem Walde (2), steht Flysch an in h 5, 8° mit nördlichem Einfallen; die Wülste liegen an der Südseite. 30 *m* höher an demselben Wege sind die Flyschmergel sehr verdrückt, an einer Stelle daselbst (3) fallen die Schichten nach NW.

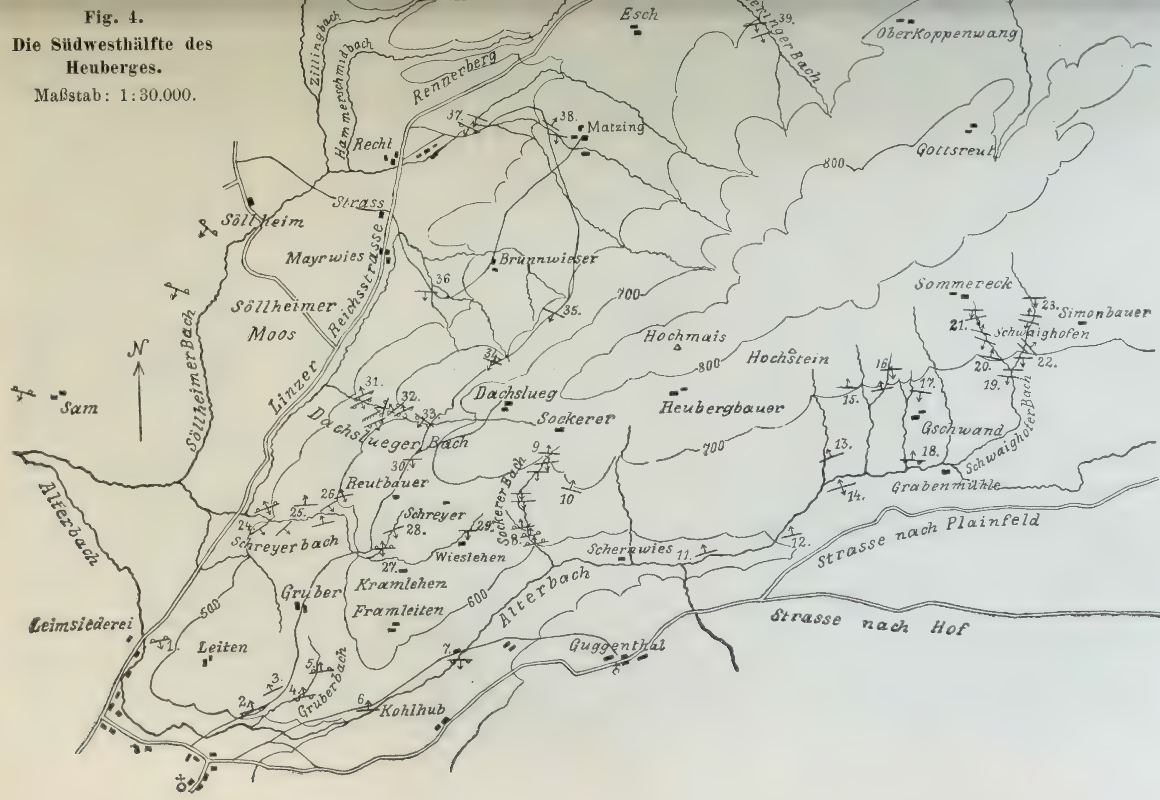


Fig. 4.
Die Südwesthälfte des Heuberges.
Maßstab: 1:30.000.

Wenig weiter gegen Ost kommt ein Bach herab, der in der Nähe des Gruberlehens entspringt und in den Alterbach fliesst. Dieser zeigt an einer Stelle (4) ein Streichen in h 5, 7° mit nördlichem Einfallen, die Wülste an der Südseite, und wenige Schritte weiter oben (5) ein Streichen nach h 6 mit fast senkrechter, wenig nach Norden geneigter Schichtenstellung, die Wülste aber an der Nordseite. Wir befinden uns also hier wieder an einer Bruchlinie, die sich in der Terraingestaltung durch den Graben markirt, welcher sich zwischen Leiterbauer und Gruberbauer hinzieht.

Im Alterbach selbst zwischen Kohlhub und Framleiten (6) steht Flysch an in h 5 bis 6 mit nördlichem Einfallen; weiter oben, etwas unterhalb der Mühle, ziehen sich die Schichten durch den Bach hin (7) und zeigen am rechten Ufer und im Bach ein Streichen in h 5, 7° mit ziemlich steilem südlichen Einfallen, am linken Ufer aber ein Streichen in h 6 mit demselben, wenn auch weniger steilen Fallen; die Wülste sind hier an der Südseite.

Gerade gegenüber von Guggenthal, etwa nord-nordwestlich davon, mündet ein Seitenbach, der Sockererbach, in den Alterbach. Steigt man im Bette dieses Seitenbaches am Heuberg aufwärts, so findet man nur Schutt und colossale Trümmer von Aigner Conglomerat. Dann durchquert ein Weg den Bach; weiter hinauf liegt ebenfalls nur Schutt, bis ein zweiter Weg über den Bach führt. Erst oberhalb dieser Stelle ist Flysch anstehend (8) und lässt sich an verschiedenen Punkten seine Lagerung messen. Das Streichen schwankt zwischen h 4, 5° und h 6 bei steilem Einfallen nach Nord, die Wülste ebenfalls in Nord. Der Bach scheint nun aus einer Sumpfwiese zu entstehen; oberhalb der Wiese aber im Walde ist sein Bett wieder tiefer eingerissen, und hier sieht man (9) Flyschsandstein mit Kalkspathadern, dann Mergelkalk und Kalksandstein in h 6 mit nördlichem Fallen. Auch tritt in diesem Theil des Bachbettes ziemlich viel Kalktuff auf. Fünfzehn Meter beobachtet man dieselbe Lagerung. Weiterhin lagert ein grünlich-bläulicher Lehm, dann Schutt, in welchem ich einige abgerundete Findlinge eines Nummulitenkalksandsteines sammelte von dem Aussehen, wie er an der Hochburg bei Wolfschwang, am Fusse des Untersberges anstehend, vorkommt. Auch Gosauconglomerate liegen umher. In der nun folgenden Strecke von etwa 50 *m* Länge tritt das Flyschgestein noch viermal zutage, zwar mit derselben Streichrichtung, aber an dem ersten Punkte mit sehr steilem, am zweiten mit ziemlich flachem Einfallen nach Süden, an den beiden letzten Punkten dagegen mit sehr steilem nördlichen Fallen. Von dem letzten Punkte sind noch etwa 30 *m* bis zur Quelle des Baches, welcher bei einem einzeln stehenden Baum auf der Wiese unterhalb des Sockerergutes entspringt.

Oestlich der vorher erwähnten Sumpfwiese, an einem schlechten Fahrwege im Wald (10), etwa an der Isohypse 700 *m*, ist das Streichen h 7 bis 8 mit steilem nördlichen Einfallen.

Der Graben bei Schernwies ist sehr steil, wild und tief in's Gestein eingerissen, bietet aber nirgends Gelegenheit, die Schichtung zu messen.

Dagegen ist bei der Brücke über den Alterbach oberhalb Guggenthal, bei dem Buchstaben *t* des Wortes Gotzenbach der Generalstabs-

karte, am linken Ufer Flysch deutlich geschichtet von W nach O und ziemlich steil nach Norden fallend (11). Dasselbe Streichen, aber fast senkrecht stehende Schichtung (12) beobachtet man weiterhin im Bache und an beiden Ufern.

Im nun folgenden ersten rechtsseitigen Zufluss lagert Moräne mit gekritzten Steinen, und etwas oberhalb ist ein Steinbruch (13) auf Flyschsandstein eröffnet, dessen Platten nach Norden fallen.

Zwischen den Quellen dieses Baches und dem Heubergbauer erhebt sich mitten im Walde der sogenannte Hochstein, ein Nummulitenkalkfels von etwa 30 *m* Länge, 30 *m* Breite und 12 *m* Höhe, welcher reich an Petrefacten ist. Er ist hier dem Flysch aufgelagert und offenbar ein Rest einer ehemaligen, sehr ausgedehnten Decke von Nummulitenschichten. Das Gestein des Hochstein ist identisch mit jenem von Kressenberg, vom Haunsberg, von Mattsee und den westlichen Vorhügeln des Tannberges, gehört also dem älteren Nummulitenzuge, dem Parisien, an.

Oberhalb der Mündung des vorher genannten Seitenbaches, 40 *m* von derselben entfernt, ist am linken Alterbachufer wieder Flysch entblösst und zwar (14) graue Mergel mit Einlagerung von zwei Schichten von rothbraunen Mergeln, deren eine 30 bis 40, deren andere 60 bis 70 *cm* mächtig ist, dann dicke Bänke von Sandsteinen. In den letzteren eingeschlossen fanden wir mächtige Kugeln aus demselben Sandstein, und zwar mehrere kleinere von 4, 10 und 15 *cm* Durchmesser und fast geometrischer Kugelform, dann eine sehr grosse, breit gedrückte Kugel von 30 *cm* Durchmesser. Dichte und Material der Kugeln ist von dem umgebenden Sandstein nicht verschieden. Diese Kugeln befinden sich in der Sammlung des städtischen Museums Carolino-Augusteum in Salzburg. Die Lagerung der Schichten ist ostwestlich mit steilem nördlichen und südlichen Einfallen.

Der nächste Seitenbach am rechten Ufer enthält in seinen unteren Theilen nur überkalkten Flyschschutt, Moränenmaterial und erratische Blöcke; erst weit oberhalb der Gabelung dieses Seitengrabens trifft man im rechtseitigen Arme (15) anstehenden Sandstein, dann dünnplattige, wulstige und gebogene Mergelkalke mit Einlagen von Kalk, alles mit Kalksinter überzogen; diesen Bänken sind nach Süden vorgelagert graugrüne und braunrothe Mergel, etwa 1 *m* mächtig, mit nördlichem Einfallen. An der Nordseite der Sandsteinplatten sieht man zarte, erhabene Wülste, theils geradlinig, theils gewunden, welche ich als Wurmgänge bezeichnen möchte. Im linken Seitenarm finden sich unten (16) verdrückte und verbogene Sandsteine und Mergel anstehend; weiter oben, etwa in der Höhe wie (15), Mergelkalke, erst massig, dann plattig mit schwachem südlichen Verflächen.

Unmittelbar westlich von Gschwand vereinigen sich wieder zwei kleine Seitengräben; im rechten Arm sieht man nur Moränenschutt, im linken ausser diesem an einer Stelle (17) wieder Flysch mit steilem südlichen Fallen, und zwar Sandsteine und Mergelplatten. Besonders interessant ist das häufige Auftreten von mächtigen Blöcken von Kreideconglomerat. Nach der Vereinigung der beiden Arme, ganz nahe am Hauptbache (18), steht Flyschgestein an, dünnschichtig, mit sehr steilem nördlichen Einfallen und Kegelwülsten an der Südseite.

Geht man weiter am Hauptbache aufwärts, so trifft man nur Moränen und erratische Blöcke; unterhalb der Grabenmühle fällt ein erratischer Block von Gosauconglomerat auf, dessen Grösse mindestens 25 m^3 beträgt. Im Hauptbach zeigt sich bis hinauf an dessen Quelle bei Pesteig kein Aufschluss mehr. Dagegen findet man in den Gräben von Schwaighofen noch anstehendes Flyschgestein. Es sind hier zwei Gräben, die sich erst unten in der Thalsohle des Alterbaches vereinigen.

Im westlichen Arm beobachtet man ganz wenig über dem Thalboden (19) senkrechte Schichten mit Knoten an der Südseite; es sind meist Sandsteine. Ihr Streichen dreht sich allmälig, das Einfallen ist steil S bis SSW. Nun folgen senkrecht stehende Mergel in h 6, 13⁰. Etwas unter der Höhe von Schwaighofen selbst (20) fallen die Mergelschiefer bei gleicher Streichrichtung steil nach N. Unmittelbar bei Schwaighofen (21), bei der Brücke, ist das Streichen der senkrechten Schichten fast von SO nach NW, weiterhin dreht es sich wieder allmälig in die Richtung OW zurück. Es zeigen sich etwa 20 *m* massige Sandsteine; dann folgt eine Stelle mit Kriechspuren an der Nordseite, kleinen wulstartigen Erhöhungen, welche an der Schichtfläche von oben O nach unten W gerichtet sind. Schliesslich folgt 20 *m* weiter oben ein Steinbruch in h 6, 5⁰ mit sehr steilem südlichen Einfallen und kleinen Kegelwülsten an der Südseite; die Wülste ziehen sich horizontal von W nach O, ihre Spitzen liegen gegen O. Weiter hinauf findet man nur Moränenmaterial.

Im östlichen Arm des Grabens lagert oben Moräne, weiter abwärts steht Flysch an in h 5, 10⁰ mit steilem südlichen Einfallen, 15 *m* weiter unten lagert er (23) in h 7—8 mit steilem Fallen nach NNO, später nach SSW; dann folgt wieder Moräne. Etwas unterhalb der Isohypse 700 oder der Höhe von Schwaighofen tritt massiger Sandstein auf, welcher tiefer unten (22) geschichtet erscheint in h 10 mit steilem Einfallen nach WSW, dann nach ONO; weiterhin folgen Mergel und Mergelkalke in h 9—10 mit ostnordöstlichem Verflächen; dann werden die Schichten senkrecht in h 7—8 und h 6—8, und reichen diese Aufschlüsse bis etwa 15 *m* über dem obersten Thalboden des Alterbaches.

An Petrefacten fanden wir aus dem Gebiete des Alterbaches die überall vorkommenden Chondriten: *Ch. affinis Sternb.*, *patulus F. O.* und *intricatus Brongn.*, dann *Hydrancylus geniculatus F. O.*, *Taenidium Fischeri Heer* und *helveticum Schimper*, sowie mehrere *Taonurus*-Arten.

Die Gräben, welche sich östlich vom Schwaighofer Bach nach abwärts ziehen, münden in das Thal von Plainfeld und zeigen, wenn überhaupt irgendwo etwas aufgeschlossen ist, nur Moränenmaterial und erratische Blöcke, meist von Kreideconglomerat und gar nicht selten von gewaltigen Dimensionen.

Im westlichen, rechtseitigen Arm des Grossöder Graben findet man viel Kalktuffbildungen, ebenso im östlichen, linkseitigen. Eigenthümlich ist, dass in dem letzteren kein Centralgestein zu sehen ist, obwohl die Moräne daselbst auf mindestens 200 *m* Länge bis zu 30 *m* tief eingerissen ist.

An der Strasse, die von Plainfeld nach Kraiwiesen führt, steht an der nordöstlichsten Ecke des Heubergs glaciales Conglomerat an.

Die Bäche, welche im N vom Heuberg herabkommen, führen ebenfalls nur Moränenmaterial und die wenigen vorhandenen Aufschlüsse zeigen gleichfalls nur Moränen, so der Gaschbach, welcher das Unzinger Moor durchfliesst und insbesondere der Gottsreuter Graben, dessen Richtung schon fast nordwestlich ist und der bei Strass in die Ebene tritt; dieser ist auf eine sehr bedeutende Strecke 60 bis 80 *m* tief in die Moräne eingerissen, ohne irgend ein anderes Material als eben Moräne und höchstens an einzelnen Stellen grössere Mengen von Kalktuff zu zeigen.

Auf dem Plateau der Ostseite des Berges tritt an zahlreichen Stellen die Moräne zutage. Interessant ist hier die Moräne von Schwellern (in der Generalstabskarte steht Schwodeln). Sie enthält nur Triaskalke und jüngere Gesteine, wie Kreideconglomerate, Flyschbrocken u. dgl., aber kein Centralgestein, nicht einmal Werfener Schiefer; dagegen fanden wir einen Nummulitensandstein aus dem jüngeren Nummulitenzuge (Bartonien), wie im Sockerer Graben, wie er bei Wolfschwang am Fusse des Untersberges ansteht. Dieses jüngere Nummulitengestein wurde bisher in Salzburg nur am Fusse des Untersberges anstehend gefunden. Wir werden übrigens noch einen dritten Punkt kennen lernen, wo wir ebenfalls erratische Stücke dieser Gesteinsart auffanden.

Kehren wir wieder an das Südwestende des Heuberges zurück und gehen wir längs der Linzer Reichsstrasse von der Alterbachbrücke am Nordende von Gnigl in der Richtung gegen Mayrwies, so finden wir im Walde zahlreiche Blöcke von Aigner Conglomerat zerstreut; ein Bach, der vom Gruberlehen kommt, zeigt keinen Aufschluss. Der nächste Graben kommt vom Schreyergute. In diesem Graben gibt es zahlreiche Aufschlüsse. Etwa 50 *m* über der Thalsohle (24) beobachtet man am rechten Ufer ein Streichen in h 5 mit senkrechter Schichtenstellung oder sehr steilem Fallen nach S. Die Kegelwülste befinden sich an der Nordseite, Chondriten an der Südseite, und zwar die grossen bloss an der Oberfläche, während die kleinen auch tiefer ins Gestein gehen. Am linken Ufer gegenüber ist die Schichtung in h 4, 10⁰ mit 55⁰ Neigung nach SSO. Etwa 70 *m* über der Thalsohle (25) streichen die Schichten am linken Bachufer in h 4 mit Einfallen nach SO, am rechten Ufer daselbst, aber 10 *m* über dem Bach, in h 6, 10⁰ mit steilem nordwestlichen Einfallen. Noch weiter oben im Graben (26) ist die Lagerung am rechten Ufer im Bache selbst in h 4, 10⁰ mit fast senkrechter Stellung oder äusserst steilem Fallen nach SSO; 10 *m* über dem Bach in h 5, 10⁰, ebenfalls fast senkrecht; gegenüber am linken Ufer unten am Bach in h 5, 5⁰ fast senkrecht mit Neigung gegen N.

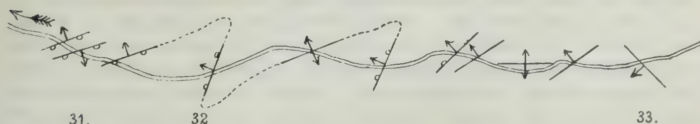
Wenig weiter oben kommt der Bach über ebenes Wiesenterrain, dann überquert man bei der grossen Lacke den Dachsluegweg und betritt, den Bach aufwärts entlang, den Wald. Hier fliesst dem Schreyerbach an dessen rechtem Ufer ein Seitenbach zu, der bei dem Reutbauer entspringt. In der Mulde dieses Reutbauerbaches unten im Walde (27) ist wieder Flysch entblösst und zeigt ein Streichen in

h 6 bei sehr steilem nördlichen Einfallen, die Wülste in Nord. Weiter oben im Reutbauerbach (28) ist das Streichen ähnlich, h 5 bis 6, bei ebenfalls sehr steilem nördlichen Einfallen.

Hinter dem Hause des Wieslehenbauers (29) steht eine kleine Flyschwand mit der Schichtung h 6, 10° bei südlichem Einfallen. Am Dachsluegwege oberhalb des Reutbauers im Walde (30) ist die Lagerung h 6, 6° und ebenfalls fast senkrecht oder sehr steil in Süd.

Ziemlich parallel mit dem Schreyergraben verläuft nördlich von demselben der Dachslueger-Graben. Dieser entspringt südlich von der Meierei Dachslueg und trifft etwa dort die Linzer Reichsstrasse, wo der Weg nach Söllheim von derselben abzweigt. An der Stelle, wo der Berg von der Thalsohle aus ziemlich steil ansteigt, findet sich der erste Aufschluss (31) in diesem Graben, etwa in 500 *m* Meereshöhe. Das Streichen ist hier bis in die Höhe 555 *m* ziemlich übereinstimmend in h 5 bis 6 mit steilem nördlichen Einfallen, die Wülste liegen an der Südseite; nur in 515 *m* Höhe fallen die Schichten unter einem Winkel von 65° nach Süd. In 560 *m* Höhe (32) dreht

Fig. 5.



sich das Streichen plötzlich nach h 1 bis 2 mit steilem westlichen Einfallen, die Wülste gegen West gerichtet. Drei Meter höher am Bache streichen die Schichten wieder in h 5, 10° und stehen senkrecht mit den Wülsten in Süd. Bei 565 *m* ist ihr Streichen wieder h 2, 5° mit steilem nordwestlichen Einfallen; von 567 *m* aufwärts bis 575 *m* ist die Lagerung in h 4 bis 6 mit steilem nordwestlichen oder nördlichen Fallen und den Wülsten auf der Nordwest- oder Nordseite. In 630 *m* (33) haben sie sich gar nach h 9 gedreht mit Einfallen nach SW unter 30° Neigung. An diesem letzteren Punkte hat die Südwestseite der Schichten einen dünnen grünen Ueberzug.

Die im Dachslueger Bach aufgeschlossenen Schichten zeigen demnach wiederholt wannenförmige Bildungen und horizontale Verschiebungen (siehe Fig. 5)

Ungefähr nördlich von Dachslueg liegt am nordwestlichen Gehänge des Heubergs das Brunnwiesgut zwischen zwei Gräben, die sich unterhalb des Gutes vereinigen und in der Nähe von Mayrwies das Thal erreichen. In diesen beiden Gräben sind wenig Aufschlüsse zu sehen. In einem Zufluss des südlichen der beiden Gräben findet sich am rothmarkirten Wege von Dachslueg nach Söllheim in 645 *m* Meereshöhe ein Aufschluss (34) mit dem Streichen in h 7 bei südlichem Einfallen, und an demselben Wege (610 *m*) an dem Ursprunge des nördlichen Grabens (35) ein Aufschluss mit gleicher

Schichtung. Dort, wo der Weg von Brunnwies nach Strass bei Mayrwies den südlichen Graben überschreitet, schon nahe an der Vereinigung beider Gräben, ist ein grösserer Aufschluss (36), welcher ein Streichen in h 6 bis 7 bei steilem südlichen Einfallen zeigt. Wülste konnte ich trotz eifrigen Suchens nicht finden.

Bevor die Linzer Reichsstrasse zum Rennerberg ansteigt, steht links an derselben das Wirtshaus Rechl und rechts einige Bauernhäuser. Ein Bach, der Matzinger Bach, fliesst hier vom Heuberg her und wird von der Strasse überbrückt. Dieser Bach bildet sich aus drei Hauptzuflüssen. Nahe oberhalb der Häuser kommt links der erste, südlichste Zufluss, weiterhin im Walde vereinigen sich in ziemlich tiefen Gräben der mittlere und der nördliche Bach. An dieser Stelle (37) streicht der Flysch in h 8, 6° mit sehr steilem nordöstlichen, und 3 *m* weiter unten mit steilem südwestlichen Einfallen; die Wülste und die vorher erwähnte grüne Schicht liegen an der Südwestseite. Dieselbe Schichtung ist im nördlichen Zufluss auf 20 Schritte entblösst; weiterhin in diesem Graben, etwa 80 Schritte lang, treten wiederholt die Schichten deutlich zutage mit einem Streichen in h 8, 9°, theils senkrecht, theils mit 75° südwestlichem Einfallen. Dann liegt ein riesiger Block von Gosauconglomerat im Bache und oberhalb desselben sind Wehren zur Gewinnung von Sand und Schotter angebracht. Im mittleren Graben maß ich 30 Schritte oberhalb der Vereinigung desselben mit dem nördlichen (38) h 8 mit steilem Fallen nach NNO; ebenso 10 Schritte weiterhin. Hier sah ich eine *Helminthoida crassa* vertieft an der Nordnordostseite der Schichte. 20 Schritte von diesem Punkte aufwärts dreht sich das Streichen in h 6 bis 7 mit 60° südlichem Einfallen. Weiterhin liegt nur Schutt und Geröll: alle drei Gräben zeigen in ihren oberen Partien nirgends anstehendes Gestein.

In dem Graben zwischen Matzing und Pebering reicht die Moräne bis über 600 *m* Meereshöhe; bei 590 *m* liegt am linken Ufer ein erratischer Block aus Kreideconglomerat von mindestens 25 Cubikmeter Grösse. Bei 610 *m* steht Flysch an (39) auf mehr als 30 *m* Länge, und zwar meist Sandstein, deutlich geschichtet in h 5, 7° mit sehr steilem südlichen Einfallen. Weiter hinauf trifft man nur auf Flyschschutt.

Es scheint dies die nördlichste Stelle des Heubergs zu sein, an welcher anstehender Flysch angetroffen wird.

Der Heuberg gehört sohin dem Flyschgebiete an und ist in seiner Nordhälfte mit glacialem Materiale vollkommen überdeckt, während in dem südlichen Theile desselben die glacialen Gebilde vielfach weggeschwemmt und die Flyschgesteine blossgelegt sind. Eigenthümlich ist eine Linie von erratischen Blöcken, welche mitunter mehrere Cubikmeter gross sind und meist aus Gosauconglomeraten bestehen, eine Linie, welche sich an der Südhälfte des Berges in einer Höhe von etwa 100 *m* über der Salzach auf eine weite Strecke verfolgen lässt. Von ganz besonderem Interesse aber ist der Fels aus Nummulitenkalk, der Hochstein, in der Nähe des Heubergbauers, welcher einen neuerlichen Beweis dafür liefert, dass unser Flysch unter den Eocängebilden liegt.

Die Streichrichtung der Flyschschichten des Heubergs ist im allgemeinen von Westen nach Osten oder von WSW nach ONO mit steilem, bald nach N, bald nach S gerichtetem Einfallen. Von den 79 Messungen, betreffend die Lagerung der Schichten, welche ich aus diesem Gebiete notirt habe, ergeben sich nur 13, also $16^1/_2$ Procent oder ein Sechstel mit Neigungen unter 50°.

Die Beobachtung der Lage der Kegelwülste ergibt — unter der Voraussetzung, dass es richtig ist, dass diese stets nur an der Unterseite der Schichten liegen — mehrere Falten oder vielleicht auch Bruchlinien, die in der Richtung von WSW nach ONO verlaufen. Eine Schichtenmulde (Synklinale) zieht sich von der Südwestecke des Berges bis zur Grabenmühle bei Gschwand; die südlich von dieser Linie liegenden Punkte 2, 4, 7 und 18 haben die Kegelwüste an der Südseite, die nördlich davon gelegenen Punkte 1, 5 und 8 an der Nordseite. Auch bei Sam im Plainberggebiete, dann im Schreyerbach (24 und 27) liegen die Wülste an der Nordseite; in dem nördlich von letzterem laufenden Dachslueger Graben sind sie hauptsächlich an der Südseite (31 und 32); zwischen diesen beiden Gräben zieht sich also eine Antiklinale hin.

Im Dachslueger Graben beobachtet man noch ausserdem locale Störungen. Zwischen dem Dachslueger Graben und Söllheim verläuft eine Schichtenmulde, zwischen Söllheim und dem Matzinger Graben (37) ein Schichtensattel (Antiklinale), da in Söllheim die Wülste an der Nordseite, im Matzinger Graben dagegen an der Südseite liegen.

Das auf umstehender Seite befindliche Profil des Heubergs von der Gnigler Kirche bis zum Matzinger Graben (Fig. 6) soll diese Lagerungsverhältnisse anschaulich machen.

Alterbach: **(1)** h 6 φ 65 S und h 5, 5° φ 70 SSO; Wülste in N.

Gruberbach: **(2)** h 5, 8° φ 56 N; Wülste in S. — **(3)** h 3 φ 50 NW. — **(4)** h 5, 7° φ 53 N; Wülste in S. — **(5)** h 6 φ 88 N; Wülste in N.

Alterbach: **(6)** h 5 bis 6 φ 45 N. — **(7)** h 5, 7° φ 60 S und h 6 φ 40 S; Wülste in S.

Sockererbach: **(8)** h 4, 5° φ 65 N; Wülste in N. — h 4, 10° φ 70 N; Wülste in N. — h 5, 10° φ 85 N. — h 4, 7° φ 85 N. — h 6 φ 85 N; Wülste in N. — h 5, 10° φ 86 N. — **(9)** h 6 φ 40 N. — h 6 φ 40 N. — h 6, 3° φ 80 S. — h 5, 10° φ 30 S. — h 5, 10° φ 84 N. — **(10)** h 7 bis 8 φ 70 N.

Alterbach: **(11)** h 5, 10° φ 50 N. — **(12)** h 5, 10° φ 87 N. — **(13)** h 5, 5° φ 40 N. — **(14)** h 6, 1° φ steil S und N.

Gräben bei Gschwand: **(15)** h 5, 12° φ 45 N. — **(16)** h 6 φ 75 N. — h 5, 5° φ 25 S — **(17)** h 6, 5° φ 60 S.

Grabenmühle am Alterbach: **(18)** h 6, 5° φ 80 N; Wülste in S.

Schweighofer Bach: **(19)** h 6, 10° φ 90. — h 6, 12° φ steil S. — h 7, 5° φ steil SSW. — h 6, 13° φ 90. — **(20)** h 6, 13° φ steil N. — **(21)** h 8, 5° φ 90. — h 7, 10° φ 90. — h 5, 5° φ 90. — h 6 5° φ 85 S; Wülste in S. — **(22)** h 10 φ steil WSW und ONO. — h 9 bis 10 φ 30 ONO. — h 7 bis 8 φ 90. — h 6 bis 8 φ 90. — **(23)** h 7 bis 8 φ steil SSW. — h 5, 10° φ 85 S.

Schreyerbach: **(24)** h 5 φ 88 S; Wülste in N. — h 4, 10° φ 55 SSO. — **(25)** h 4 φ 56 SO. — h 6, 10° φ 70 NW. — **(26)** h 4, 10° φ 87 SSO. — h 5, 10° φ 89 S. — h 5, 5° φ 87 N. — **(27)** h 6 φ 88 N; Wülste in N. — **(28)** h 5 bis 6 φ 87 S. — **(29)** h 6, 10° φ 40 S.

Reutbauer: **(30)** h 6, 6° φ 88 S.

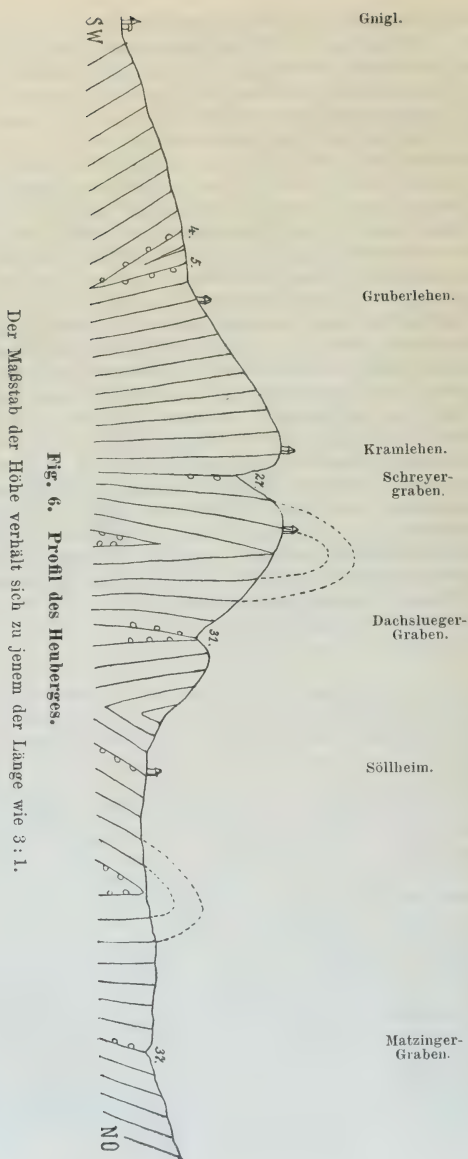


Fig. 6. Profil des Heuberges.

Der Maßstab der Höhe verhält sich zu jenem der Länge wie 3 : 1.

Dachslueger Graben: (**31**) 510 *m* ü. d. M. h 5, 4° φ 82 N. — 515 *m* h 5, 4° φ 65 S. — 540 *m* h 5 φ steil N; Wülste in S. — 555 *m* h 5 bis 6 φ steil N. — (**32**) 560 *m* h 1 bis 2 φ 70 W; Wülste in W. — 563 *m* h 5, 10° φ 90; Wülste in S. — 565 *m* h 2, 5° φ steil NW. — 567 *m* h 4 φ steil NW; Wülste in NW. — 570 *m* h 5 bis 6 φ 90. — 575 *m* h 5 φ steil N. — (**33**) 630 *m* h 9 φ 30 SW.

Brunnwieser Graben: (**34**) 645 *m* h 7 φ 35 S. — (**35**) 610 *m* h 7 bis 8 φ 35 S. — (**36**) h 6 bis 7 φ steil S.

Matzinger Graben: (**37**) h 8, 6° φ steil S; Wülste in S. — h 8, 6° φ sehr steil N. — h 8, 6° φ sehr steil N. — h 8 bis 9 φ 90. — h 8 bis 9 φ 75 S. (**38**) h 8 φ 70 N. — h 8 φ 70 N. — h 6 bis 7 φ 60 S.

Beberinger Bach: (**39**) h 5, 7° φ 80 S.

III. Die Halwanger Höhe

ist ein schmaler Höhenzug, welcher dem Heuberg gegen Nordwest vorgelagert ist und im Süden und Südwesten durch die Einsenkung Söllheim—Kasern—Lengfelden, im Südosten von dem Hammerschmidbache und der mit letzterem parallel verlaufenden Linzer Reichsstrasse, der Wasserscheide von Strass und dem vom Heuberg kommenden westlichen Zuflusse des Eugenbaches, im Nordosten und Norden vom Eugenbach selber und im Nordwesten von der Fischach begrenzt wird.

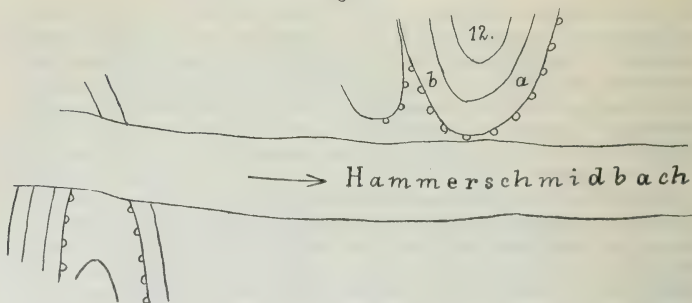
Der grösste Theil dieses Terrains ist von Moränen, glacialen Schottern und Conglomeraten bedeckt. So findet sich im Walde bei Söllheim junges, horizontal geschichtetes Conglomerat mit Zwischenlagen von Sandstein. Auf der Höhe von Berg liegt glacialer Letten, welcher in einer grossen Ziegelei verarbeitet wird. Von der Haltestelle Berg-Maria Plain der Staatsbahn führt ein Fahrweg hinauf zur Fabrik; etwa in halber Höhe desselben steht Flysch an, aber mit nicht messbarer Schichtung. Bei dem nördlichen der beiden Ziegelöfen steht Conglomerat an; hinter dem Ofen — gegen Nord — ist eine grosse Lettengrube, welche oben gelblichgrauen Mergelthon, darunter blauen Letten blosslegt. Beim südlichen Ziegelofen ist eine sehr grosse Lehmgrube, welche fast nur den gelblichgrauen, sandigen Mergelthon und wenig blauen Letten im Liegenden zeigt. Auf der Höhe zwischen Berg und Söllheim ist eine Moräne mit zahlreichen gekritzten Steinen aufgeschlossen.

Der Halwanger Bach, welcher südlich von Halwang entspringt und in nordsüdlicher Richtung dem Hammerschmidbach zufliesst, in welchen er zwischen Rechl und Söllheim mündet, zeigt nur glaciale Schotter. An seinem linken Ufer nimmt er den Zillingbach auf. Die Salzkammergut-Localbahn überquert diesen letzteren. Nahe unterhalb der Eisenbahnbrücke steht oben am rechtseitigen Gehänge (1) Flysch an in h 11 mit schwachem Fallen gegen O und Wülsten an der Westseite. Etwas oberhalb der Eisenbahnbrücke (2) sind die Schichten dem Laufe des Baches parallel gestellt in h 8 mit steilem Einfallen nach Südwest und Wülsten in Südwest. Noch weiter aufwärts im Bache (3) ist das Streichen in h 7, 5°, aber mit steilem

Nordnordostfallen, die Wülste in Südsüdwest. Die Lagerung bleibt nun gegen die Quelle des Baches zu, soweit dieselbe aufgeschlossen ist, ziemlich constant. Beim Steg, der dort über den Bach führt, wo dessen Richtung senkrecht auf die Schichtung steht (4), sowie bei dem kleinen, aber recht hübschen Wasserfall oberhalb desselben (5), ist das Streichen in h 7 bis 7, 2⁰ mit steilem südlichen Einfallen, die Wülste an der Südseite. Beim Wasserfall fand ich *Helminthoida labyrinthica* und *Chondrites Targionii* in zahlreichen Exemplaren.

Der Hammerschmidbach bildet zwischen Rechl und der Gritschmühle nächst Zilling einen tiefen Graben, längs welchem die Salzkammergut-Localbahn hinführt Am Ausgange des Grabens steht am rechten Ufer eine verfallene Flyschwand (6) in h 9 mit schwachem Fallen nach NO. Das Streichen bleibt bachaufwärts dasselbe (7 und 8), nur das Einfallen wird steiler. Bei Punkt 8, wo die Bachrichtung dem Streichen der Schichten parallel ist, beobachtete ich auch Wülste,

Fig. 7.

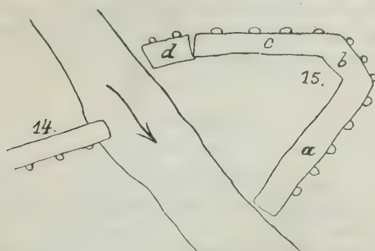


und zwar in SW. Weiterhin (9) bleibt die Schichtung und Lage der Wülste unverändert; es zeigt sich hier am linken Ufer eine Wand, an deren Oberseite (Nordostseite) zahlreiche Chondriten sichtbar sind; ein *Taenidium Fischeri* zieht sich von der Oberseite in das Innere der Bank hinein. Nun folgen verschiedene Verwerfungen und Verdrückungen. Einmal sieht man am rechten Ufer die steilen Schichten sich so biegen, dass sie nahezu horizontal werden; dann folgt wieder normale Lagerung (10) in h 8, 7⁰ mit mässigem Einfallen nach NO. Weiterhin (11) wird das Streichen nordsüdlich mit steilem Einfallen nach Ost und Wülsten in Ost. Wenig weiter aufwärts von dieser Stelle sind die Bänke zwar deutlich geschichtet, aber es zeigen sich in den einzelnen Bänken gewaltige Pressungen, Knickungen und Biegungen. So finden wir am linken Ufer eine vollkommene Biegung (12) derart, dass das bachabwärts gelegene Stück *a* der Schicht die Lagerung h 2 φ 60 SO, die Wülste in SO, und das bachaufwärts liegende Stück *b* h 9, 10⁰ φ 87 SW, die Wülste in NO zeigt. Eine ähnliche Biegung findet sich unmittelbar daneben, und eine dritte, allerdings weniger deutlich, etwas weiter oben am gegenüberliegenden Ufer (Fig. 7).

Am rechten Ufer sind nun mehrmals Bänke blossgelegt (13, 14) in h 7 bis h 7, 10° mit sehr steilem Fallen nach SSW, die Wülste ebenfalls in SSW. Die letzte Bank (14) reicht theilweise in das Bachbett selbst hinein; ihr gegenüber am linken Ufer (15) ist die sehr steil gestellte Bank wie ein Hufeisen gebogen und bildet eine vollständige Nische; man kann dieselbe von oben auf beiden Seiten, der Vorder- und Rückseite, deutlich übersehen, und beobachtet dabei, dass die Wülste sich nur an der Aussenseite der Nische befinden. Die Stellung der Bank ist folgende (Fig. 8):

bei *a*: h 6, 7° φ 76 S, Wülste in S;
bei *b*: h 4, 12° φ 80 SO, Wülste in SO;
bei *c*: h 0, 5° φ 77 O, Wülste in O;
bei *d*: h 9, 7° φ 86 NO, Wülste in NO.

Fig. 8.



Wenige Schritte weiter oben im Bache ist noch eine Bank blossgelegt, sowohl am linken Ufer als im Bachbett selbst (16) in h 9, 3° mit sehr steilem Einfallen nach SW, die Wülste in NO, also dem Stücke *d* der zuletzt erwähnten Bank parallel.

Nun folgt noch eine grosse Moräne, oberhalb derselben führt eine Brücke über den Bach und hier steht die Gritschmühle. Wenig oberhalb derselben ist noch ein Flyschaufschluss im Bache zu sehen, dann keiner mehr bis hinauf zur Wasserscheide von Strass.

Der Hammerschmidgraben, dessen Länge, soweit die Flyschaufschlüsse reichen, etwa 800 *m* beträgt, zeigt so recht deutlich (Fig. 9) die Zerdrückungen und Biegungen, welche hier im Flysch vorkommen, und lässt sie um so besser hervortreten, weil die Bänke fast vertical stehen oder wenigstens steil gelagert sind. Aus dem Hammerschmidbache besitzt das Salzburger Museum Carolino-Augusteum ein paar hohle Erbsensteine von 4 *cm* Länge und 2 *cm* Breite, doch kenne ich die Fundstelle, aus der sie stammen, nicht genau.

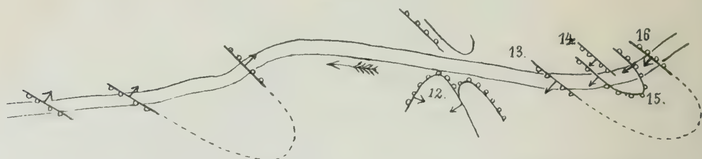
Das Haus des Grundnerbauern nächst Guggenberg, nördlich von Zilling, steht auf glacialem Conglomerat, welches theilweise horizontal geschichtet, theilweise wenige Grade gegen NW geneigt ist. Dasselbe Conglomerat ist an der Strecke der Salzkammergut-Localbahn bei Guggenberg auf eine Länge von etwa 60 Metern aufgedeckt.

In dem nördlichen Theil des Halwanger Höhenzuges sind überall nur glaciale Schotter sichtbar.

Aufschlüsse im Flysch finden sich dagegen an der Strecke der Staatsbahn und im Fischachthale äusserst zahlreich. Noch bevor die Bahn in das Fischachthal einbiegt, sieht man bei dem Wächterhaus 397 Flyschmergel und -Sandstein anstehend in h 6, 5° mit ziemlich steilem nördlichen Einfallen und Kegelwülsten in Süd (17). Die Aufschlüsse im Fischachthale zwischen Lengfelden und dem Wallersee werden im Abschnitte VIII (Waldprechting) besprochen. Das Streichen der Schichten ist im allgemeinen ein normales von West nach Ost, nur an einzelnen Stellen beobachtet man Biegungen bis h 9; das Einfallen ist vorherrschend nördlich, obwohl Punkte mit südlicher Fallrichtung nicht gerade selten sind. Ueber den anstehenden Flyschbänken lagern häufig glaciale Conglomerate oder Moränen.

Die Seitengräben, welche am linken Ufer, also aus der Halwanger Höhe in die Fischach münden, enthalten nur glaciale Reste; im Graben, welcher zwischen Dorf und Station Halwang herabzieht, steht Conglomerat und junger Sandstein an; im Graben südlich von Eugendorf liegt eine schöne Moräne.

Fig. 9.



Das Gehänge bei der Haltstelle Halwang der Staatsbahn ist eine durchnässte Moräne, die bei anhaltendem Regen leicht in Bewegung kommt und bei den Ueberschwemmungen Ende Juli 1897 bedeutende Verkehrsstörungen verursachte.

Zillinggraben: (**1**) h 11 φ 20 O; Wülste in W. — (**2**) h 8 φ 72 SW; Wülste in SW. — (**3**) h 7, 5° φ 72 NNO; Wülste in SSW. — (**4**) h 7, 2° φ 78 SSW; Wülste in SSW. — (**5**) h 7 φ 82 SSW.

Hammerschmidgraben: (**6**) h 9 φ 25 NO. — (**7**) h 9 φ 45 NO. — (**8**) h 9 φ 80 NO; Wülste in SW. — (**9**) h 9 φ 77 NO; Wülste in SW. — (**10**) h 8, 7° φ 55 NO. — (**11**) h 12 φ 72 O; Wülste in O. — (**12**) *a*: h 2 φ 60 SO; Wülste in SO. — *b*: h 9, 10° φ 87 SW; Wülste in NO. — (**13**) h 7, 10 φ 85 SSW; Wülste in SSW. — (**14**) h 7 φ 85 S; Wülste in S. — (**15**) *a*: h 6, 7° φ 76 S; Wülste in S. — *b*: 4, 2° φ 80 SO; Wülste in SO. — *c*: h 0, 5° φ 77 O; Wülste in O. — *d*: h 9, 7° φ 86 NO; Wülste in NO. — (**16**) h 9, 3° φ 81 SW; Wülste in NO.

Berg: (**17**) h, 6, 5° φ 67 N; Wülste in S.

IV. Plainfelder Höhe.

Ich möchte die Höhe, welche westlich vom Plainfelder Bach und östlich von der Fuschler Ache umflossen wird, nach dem grössten Orte, der am Fusse dieses Höhenzuges liegt, die Plainfelder Höhe nennen. Im Süden reicht sie an die triadischen und rhätischen Kalkberge und die Strasse, welche von Salzburg über Hof gegen Sanct Gilgen und Ischl führt, bildet hier die Grenze.

Im Plainfelder Graben findet man von dem Punkte an, wo er die Kalkberge verlässt, nur mehr Schotter und junge Bildungen. Bei Plainfeld selbst ist ein mächtiges Lager von Kalktuff aufgeschlossen, welches zahlreiche Einschlüsse von Blättern und recenten Schnecken enthält. Prof. Kastner konnte folgende Arten bestimmen:

Hyalina crystallina Müll.
„ *nitens Mich.*
Helix unidentata Drap.
„ *sericea Drap.*
„ *incarnata Müll.*
„ *arbustorum L.*
„ *pomatia L.*
Bythinella Schmidtii Charp.

Der Kalktuff wird steinbruchmässig gewonnen und als Baumateriale verwendet. In der Nähe von Bodenschwand steht oben im Walde glaciales Conglomerat an, und auf der ganzen Höhe hin zeigen die Aufschlüsse nur Schotter und Moränen. Bloss im Gebiete der Fuschler Ache, und auch hier fast nur an deren rechtem Ufer, ist fester Fels anstehend.

Das ganze Gebiet ist von glacialem Materiale erfüllt, das bis in gewaltige Tiefen reicht; so sind z. B. bei Elsenwang nach Brückner[1]) Moränen in einer Mächtigkeit von 135 *m* aufgeschlossen, ohne dass das Liegende derselben blossgelegt wäre.

Wandert man von Hof auf der Reichsstrasse dem Fuschlsee zu, so erreicht man nach kurzer Strecke das Wirtshaus „zur alten Tanne" am linken Gehänge des Fuschler Achenthales. Der Mühlenbach stürzt hier über Kalkwände herab gegen Waldach zu. Die Kalke scheinen den Raibler Schichten anzugehören; sie sind schwarz mit weissen Adern und dünn geschichtet. Die Dicke der Platten beträgt 4—5 *cm*. Ihre Lagerung (1) ist in h 7 mit Einfallen nach Süd. Diese Kalke bilden jedenfalls das Liegende des Flysches.

Hof (1) h 7 φ 22 S

---

[1]) Die Vergletscherung des Salzachgebietes. Geogr. Abhandl., herausg. von Penck, Wien 1886, Bd. I, Heft 1, S. 38.

V. Eggerberg

ist der Bergrücken, welchen die Fuschler Ache von ihrem Ausflusse aus dem Fuschlsee bis zu ihrer Mündung in den Mondsee umzieht. Im Norden des Eggerberges bildet sie das breite Thal von Thalgau, im Süden und Westen fliesst sie in enger Schlucht. Anschliessend an die Fuschler Ache bildet der Fuschlsee die Südgrenze; an diesen reiht sich dann der Schober und die Drachenwand als Grenze gegen Süd und Ost.

Folgen wir der Fuschler Ache von ihrem Ausflusse aus dem See, so kommen wir zuerst über Schotterboden, welcher so weit reicht, bis die Ache ihre Richtung nach West lenkt. Nun folgt eine Mühle nach der anderen. Bei der ersten Mühle steht am rechten Ufer junges Conglomerat an, darunter eine Moräne; am linken Ufer befindet sich eine Schottergrube. Etwa 100 *m* abwärts am Bach ist wieder eine Moräne blossgelegt; unmittelbar oberhalb der zweiten Mühle sind an beiden Ufern Schottergruben. Zwischen der zweiten und dritten Mühle lagern wieder Moränen. Unterhalb der fünften und letzten Mühle beobachtet man zuerst wieder anstehenden Flysch (1), und zwar mit einem Streichen in h 10 bei nordöstlichem Fallen; die Wülste befinden sich an der Südwestseite.

Nach weiteren 400 Metern (2) streichen die Schichten in h 9, fallen ebenfalls nach NO und haben Wülste an der Südwestseite; am linken Ufer, gegenüber dieser Stelle, liegt eine Moräne. Circa 50 *m* abwärts (3) beobachtet man abermals eine Biegung in der Streichrichtung, die Schichten stehen sehr steil gegen Nord gerichtet und ihr Streichen dreht sich von h 7 nach h 4 ohne einen Bruch. Wieder 50 *m* am Bache abwärts (4) streichen sie rein Ost—West und stehen fast senkrecht oder sehr steil nach Süd geneigt, die Wülste an der Südseite. Noch weiter unten (5) — nach 120 *m* — ist das Streichen ziemlich dasselbe, das Fallen steil nach Süd. Nach 30 *m* wendet sich der Lauf des Baches nach Nord, die Schichten stehen senkrecht zur Bachrichtung (6) mit steilem Einfallen bald nach Nord, bald nach Süd; die Wülste sind undeutlich, scheinen aber an der Südseite zu liegen. Nun ist auf eine längere Strecke nirgends anstehendes Gestein zu sehen, erst nach 150 *m* treten wieder deutlich Schichtungen auf (7), und zwar in h 6, 7° mit steilem südlichen Einfallen, die Wülste ebenfalls in Süd. Der Bach hat hier eine Biegung gemacht, so dass die Schichten zur Flussrichtung parallel stehen.

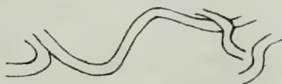
Nach weiteren 40 Metern (8) hat sich die Streichrichtung nach h 5 gewendet, das Einfallen ist dasselbe geblieben. Von hier ab folgt wieder glaciales Terrain; 60 *m* von Punkt 8 entfernt, liegt ein grosser erratischer Block aus körnig-krystallinischem Kalk, 10 *m* lang, 8 *m* breit und etwa 6 *m* hoch. Von dem Kalkblock 120 *m* auswärts (9) ist die Streichrichtung unverändert geblieben, aber dafür das Einfallen nach Norden gerichtet; an der Südseite sind sehr deutliche, erhabene Curven von der Form wie sie uns Figur 10 auf der folgenden Seite zeigt.

Nach weiteren 100 Metern mündet am linken Ufer in Schotterterrain der Elsenwanger Bach, und 300 *m* unterhalb dieses Punktes, bei 10, steht noch einmal Flysch an, und zwar in h 2 bis 3, mit Fallen nach SO, die Wülste in NW. Noch 20 *m* unterhalb maß ich ebenfalls eine Schichtung, diesesmal in h 4 bis 5, mit sehr steilem nördlichen Einfallen; es ist aber fraglich, ob hier wirklich anstehendes Gestein vorliegt. Von diesem Punkte aus findet man im Graben nur mehr Schotter und nirgends anstehenden Fels.

Im allgemeinen streichen also im Graben der Fuschler Ache die Flyschschichten ziemlich regelmässig von Ost nach West, nur bei Punkt 3 ist eine Biegung direct sichtbar; die Punkte 9 und 10 aber lassen wegen der verschiedenen Lage der Wülste eine Biegung der Streichrichtung constatiren, deren Krümmung am linken Ufer liegen muss.

Auf der Höhe des Eggerberges und am südlichen Gehänge desselben fand ich nur glaciales Material, auf der Südseite auch einzelne Flyschtrümmer, und an einer Stelle der Strasse von Hof nach Thalgau, 60 *m* über dem Fuschlsee, auch anstehenden Flysch (11) mit schwachem Einfallen gegen NNO. Am Nordgehänge jedoch von dem Punkte, wo die Fuschler Ache in das weite Thal von Thal-

Fig. 10.



gau eintritt, bis in die Nähe der Teufelsmühle trifft man im Walde, im sogen. Langenholz, an mehreren Stellen anstehendes Flyschgestein, aber nirgends so deutlich geschichtet, dass man ein sicheres Urtheil über die Lagerung fällen könnte.

Meist ist der Flysch mit einer ziemlich mächtigen glacialen Lehmschichte überdeckt, die in mehreren Lehmgruben, z. B. westlich von der Ortschaft Leiten, aufgedeckt ist. Am linken Ufer des Baches, welcher in der Nähe dieser Lehmgruben vom Eggerberg herab der Fuschler Ache zufliesst, befindet sich etwa 15 *m* über der Thalsohle eine Schottergrube, d. i. der Rest eines glacialen, horizontal geschichteten Conglomerates mit Sandsteinzwischenlagen, welches stark verwittert ist und leicht zerfällt. Unter dem Conglomerate lagert der glaciale Lehm.

Erst in dem Graben, der sich von der Ruine Wartenfels zur Teufelsmühle herabzieht, ist der Flysch mehr oder weniger deutlich geschichtet. Schon bei Kohlhütte oberhalb der Teufelsmühle trifft man anstehenden Flyschmergel. 300 Schritte weiter oben (12) treten schön geschichtete Mergel und Sandsteine auf in h 6, 5° mit steilem südlichen Einfallen; 100 Schritte weiter aufwärts (13) dieselbe Schichtung; wieder nach etwa 200 Schritten (14) ist das Streichen nach h 7, das Einfallen unverändert in Süd, die Wülste

in Nord; 20 Schritte weiter dieselbe Lagerung. Nach 200 Schritten (15) stehen die Schichten fast senkrecht, wenig weiter oben fallen sie wieder nach Süd. Nun folgt auf mindestens 300 Schritte Moränenmaterial, dann abermals Flysch, wenn auch nicht mit meßbarer Schichtung. Im Bache selbst liegen nur Flyschtrümmer, kein Kalk oder Dolomit, obwohl das dahinter und höher liegende Felsgebiet aus triadischen und rhätischen Kalken und Dolomiten besteht. Diese Flyschtrümmer im Bache reichen bis an seine Quelle, noch mindestens 400 Schritte weit. Nach weiteren 150 Schritten hat man die Höhe des Eggerberges erreicht.

Zwischen dem Südfusse des Eggerberges und dem Fuschlsee erhebt sich der Feldberg, welcher aber bereits aus Dolomit besteht.

In dem Graben südlich von St. Lorenz, am unteren Rande des Waldes (16), steht ebenfalls Flysch an in h 6, zuerst mit sehr steilem südlichen, wenig weiter oben mit fast ebenso steilem nördlichen Einfallen. Der Flysch reicht etwa bis in die Meereshöhe von 700 bis 720 *m*. Dann folgt ein Plateau, welches mit Trümmern von Raibler Kalken überdeckt ist. Von hier zieht sich eine Schutthalde hinauf an den Fuss der Drachenwand, wo die Raibler Kalke mit einem Streichen in h 6 bis 7 und sehr steilem südlichen Einfallen anstehen. Die Raibler Kalke bilden also hier wie bei Hof das Liegende der Flyschschichten.

Der Einfluss der Flyschmergel auf das Auftreten von Quellen lässt sich recht deutlich erkennen, wenn man von dem vorher erwähnten Plateau am Fusse der Schutthalde, die von der Drachenwand und dem Schober herabzieht, gegen Westen auf Wartenfels zu wandert. Ueberall trifft man hier auf Quellen, und überall findet man in den Bächen ganz nahe unterhalb ihres Ursprungs Flyschtrümmer. Die Wässer des Eggerberges sind meist sehr kalkreich und man findet am Fusswege von Thalgau nach Fuschl sowohl am Nord- als am Südgehänge des Berges manches kleine Bächlein, welches sich sein Bett mit Kalktuff auspflastert.

Fuschler Ache: (**1**) h 10 φ 45 NO; Wülste in SW. — (**2**) h 9 φ 55 NO; Wülste in SW. — (**3**) h 7 bis h 4 sehr steil N. — (**4**) h 6 φ sehr steil S; Wülste in S. — (**5**) h 5, 10° φ 77 S. — (**6**) h 7 φ 80 N bis 85 S. — (**7**) h 6, 7° φ 75 S; Wülste in S. — (**8**) h 5 φ 70 S. — (**9**) h 5 φ 45 N. — (**10**) h 2 bis 3 φ 70 SO; Wülste in NW.

Eggerberg: (**11**) h 7, 5° φ 20 NNO.

Teufelsgraben: (**12**) h 6, 5° φ 60 S. — (**13**) h 6, 5° φ 60 S. — (**14**) h 7 φ 55 S; Wülste in N. — (**15**) h 6, 7° φ 90 bis 86 S.

St. Lorenz: (**16**) h 6 φ 84 S. — h 6 φ 75 N.

VI. Der Hochgitzen.

Das Gebiet desselben wird im Süden durch die Fischach, im Osten durch den Ehrenbach und die demselben folgende Strasse von Lengfelden nach Ursprung, im Norden durch die Ursprunger Teiche und deren Abfluss, den Berlinger Bach, und im Westen durch die Salzach und die damit parallel laufende Strecke der Salzburg-Oberndorfer Bahn begrenzt. Der Hochgitzen, der culminirende Punkt dieses Terrains, ist ein kegelförmiger Berg, dessen Spitze die Meereshöhe von 674 *m* erreicht; gegen Norden dacht sich der Berg zu der Hochfläche von Vockenberg ab, während er nach den übrigen Richtungen steiler abfällt.

Eine selbständige Vorlagerung im Südwesten bildet der Muntigl, ein kleiner niedriger Hügel bei dem gleichnamigen Dorfe, welcher, frei in die Ebene gestellt, eine herrliche Rundsicht gewährt. An seinem Fusse mündet die Fischach in die Salzach, und in dem Winkel, den diese beiden Flüsse miteinander bilden, liegt der berühmte Steinbruch von Muntigl (Fig. 11 bis 13).

Er misst die Schichtflächen entlang mehr als 300 *m* und über die Schichtenköpfe hin etwa 50 *m*; die Lagerungsverhältnisse sind denen vom Bergheimer Steinbruch scheinbar ähnlich: wechselnde Schichten von Sandsteinen und Mergeln oder Mergelkalken in h 6, 6° bis h 6, 10° mit sehr steilem südlichen Einfallen. Er ist der reichste Fundort von Flyschpetrefacten. Ende Mai 1882 war dort eine grosse Sandsteinfläche abgedeckt, welche zahlreiche mächtige, erhabene Kegelwülste von mindestens 25 *cm* Länge und 8 *cm* grösster Breite zeigte; zwischen den Wülsten befanden sich kleine, wurmartige, S-förmige Erhöhungen von 20 *cm* Länge und 8 *mm* Dicke. Auf einer zweiten Wand waren eine Menge stangenförmiger Erhabenheiten von 3—5 *m* Länge zu sehen.

Die Schichtflächen sind vielfach mit Eisenrost überzogen, enthalten auch Krystalle von Eisenkies, sowie Drusen von Kalkspath; die Schichtenköpfe tragen häufig Ausblühungen von Alaun und Bittersalz. Die Sandsteine enthalten stellenweise Kohlensplitter, an anderen Stellen Glaukonite. An einigen wenigen Punkten gehen sie in feinkörnige Conglomerate oder Breccien, an anderen in sandige Mergel über.

An Petrefacten findet man daselbst:

Chondrites affinis Sternbg., auch in der Ausbildung von *Hormosira moniliformis*, d. h. die Aeste senkrecht zur Schichtfläche gestellt;

Chondrites Targionii Brongn.,
" *expansus F. O.*,
" *arbusculus F. O.*,
" *patulus F. O.* und
" *intricatus Brongn.* in zahlreichen Abarten.

Taenidium helveticum Schimp.,
" *Fischeri Heer*, vorzugsweise in der nordwestlichen Partie des Steinbruches; und eine sehr grosse Art, die ich

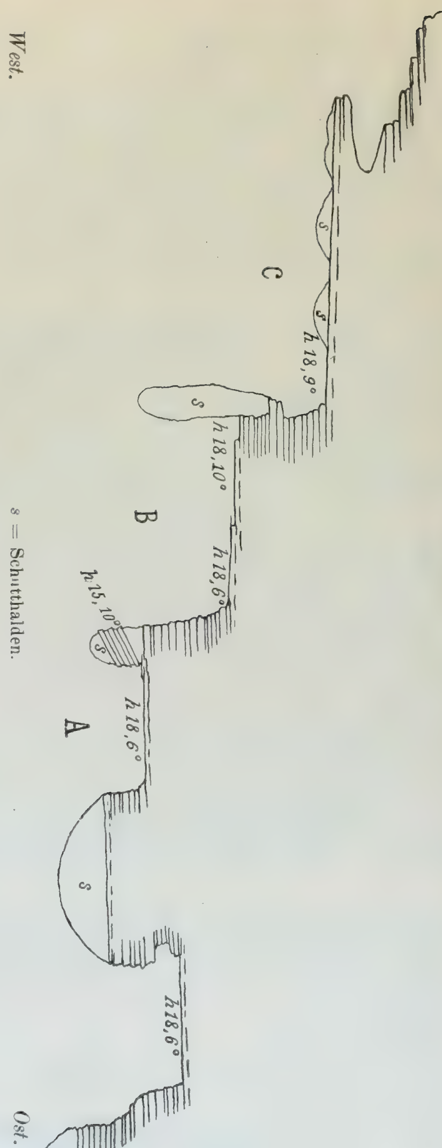


Fig. 11. Grundriss des Steinbruches von Muntigl.
Aufgenommen December 1898.
Maßstab: 1:1700.

Taenidium grande nennen möchte. Ferner
Hydrancylus geniculatus F. O. und andere Arten dieses Genus; dann
Helminthoida crassa Schafh. und
„ *labyrinthica Heer.* Ich sah ein Exemplar einer *Helminthoida* mit 8 *mm* breiten erhabenen Gängen. Ausserdem finden sich mehrere grosse Pflanzenformen, von denen Herr Hofrath J. v. Lorenz-Liburnau eine als *Halimeda Fuggeri* beschrieb und abbildete (Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien CVI, Abth. I., 1897, S. 174—178, Taf. I).

Die grossen Chondriten und Taenidien sind meist längs und parallel den Schichtflächen ausgebreitet, sie gehen aber auch quer durch die Schicht durch und finden sich sowohl an der Ober- als auch an der Unterseite. Die kleinen Chondriten sind überall, auch mitten im Gestein, beginnen auch in der Mitte und hören im Inneren auf. Besonders an einer Stelle im südöstlichsten Theile des Steinbruches zeigen sich an völlig parallel gelagerten Schichten zu beiden Seiten der Bänke Chondriten, dann wieder an der einen Bank auf der Unterseite, an der anderen auf der Oberseite der Schichte, so dass man die Ueberzeugung gewinnen musste: die Chondriten wuchsen, solange der Boden ruhig war und die Ablagerung nicht zu massig erfolgte; sie starben aber ab, wenn die Ablagerung des Sandes oder Mergels constant vor sich ging.

Ausser den genannten Petrefacten finden sich noch viele, bisher unbestimmte Formen, die entweder Pflanzenreste sind oder als Kriech- oder andere Spuren von Thieren gedeutet werden können.

An Muscheln kommen gar nicht selten vor der grosse *Inoceramus salisburgensis Fugger et Kastner*, sowie der kleinere *I. monticuli F. et K.* und Uebergangsformen zwischen beiden Arten, dann Austernschalen, nicht selten auf den Schalen des grossen *Inoceramus* aufsitzend. Die Inoceramen liegen sowohl auf Sandstein als auch auf Mergel. An der Südostecke des Steinbruches steht ein Sandmergel an, welcher zahlreiche kleine, glänzende Muscheln — nach Dr. A. Bittner's gütiger Bestimmung *Anomien* aus der Gosauformation — und Kohlensplitter enthält.

Ausserdem findet man Wülste, die einer Schnecke gleichen, Echinodermenstacheln und undeutliche Formen, die man als Insectenreste deuten könnte.

Die Schichten sind ziemlich normal gelagert, nur an einzelnen Stellen zeigen sich locale Verdrückungen. Eigenthümliche Wickelungen finden sich in einzelnen Sandsteinen. Sandsteinlagen von circa 1 *cm* Dicke sind so ineinander gewickelt, wie man etwa einen Strudelteig einrollt. Diese „gewickelten Schichten" sind wohl auf locale Druckerscheinungen, welche gleich nach Ablagerung der Schicht stattfanden, zurückzuführen.

An Wülsten beobachtet man ausser den vorher angeführten Kegelwülsten, dann den S-förmigen und den Stangenbildungen zahlreiche andere Formen: etwa kleinfingerdicke und entsprechend lange erhabene Bildungen, welche in verschiedenen Winkeln einander durchkreuzen; Knollen von fast kugelförmiger Gestalt; eine Aneinander-

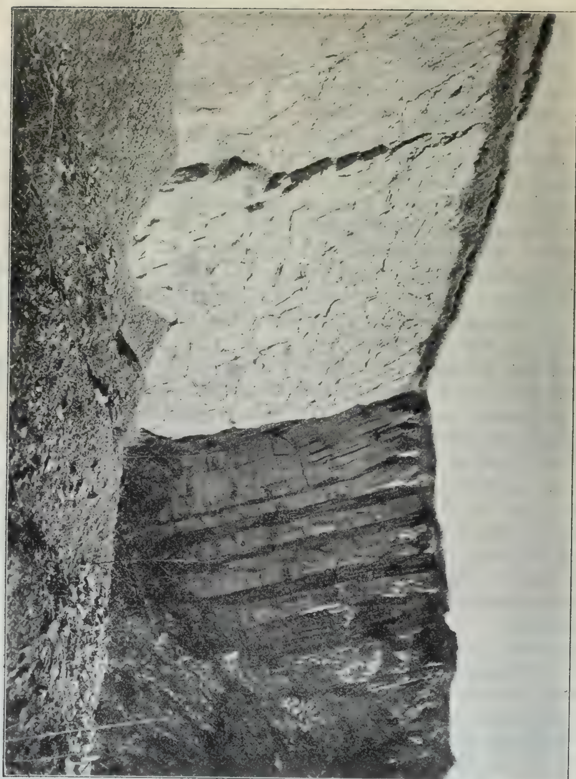


Fig. 12. Ansicht der Ecke *A* im Steinbruch von Muntigl.

Nach einer Photographie von Richard Freiherrn von Schwarz in Salzburg.

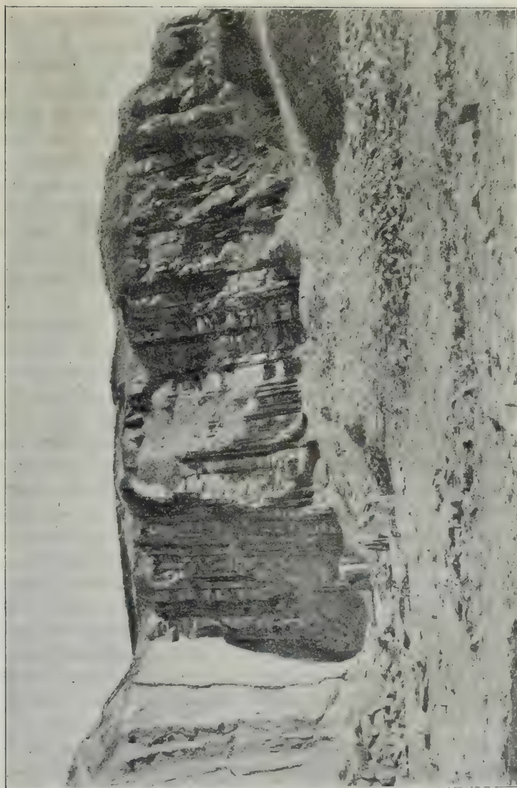


Fig. 13. Ansicht der Ecke *B* im Steinbruch von Muntigl.

Nach einer Photographie von Richard Freiherrn von Schwarz in Salzburg.

reihung von erhabenen Knollen, derart, dass das Ganze einem Stück einer Wirbelsäule nicht unähnlich sieht; dann wieder Formen, die mit den von Th. Fuchs beschriebenen Fliesswülsten die grösste Aehnlichkeit besitzen; kleine wellige Erhabenheiten, und viele andere Formen.

Nachdem die Kegelwülste im Steinbruch von Muntigl ausschliesslich auf der Südseite auftreten, muss man annehmen, dass die Wände dem Beschauer die Unterseite der Schichtflächen darbieten.

Die Gesteinsarten sind, wie erwähnt, dieselben wie im Steinbruch zu Bergheim; auch die Verwitterung auf den Schichtflächen (vergl. Fig. 12) ist eine ähnliche. Am westlichen Ende des Muntigler Bruches, nahe der Haltstelle Muntigl der Oberndorfer Bahn, findet man Mergel, welche von aussen gegen innen eine Reihe schmaler brauner Schichten zeigen und so gewissermassen den Beginn der Bildung von Florentiner Marmor darstellen. Diese Mergel lassen aber auch zugleich constatiren, dass die Florentiner Marmore ein Product der von aussen nach innen fortschreitenden Verwitterung sind.

Am oberen, südlichen Ende des Steinbruches sah man im Juli 1897 die letzte Schicht etwa einen Meter hoch über die vorliegende hervorragen, und konnte auf dieser letzten Schichtfläche einen schönen Gletscherschliff von 5 *m* Länge beobachten.

Auf der Höhe des Muntigl (2) steht Flyschsandstein an in h 6, 5° mit südlichem Einfallen. Zwischen der Ortschaft Muntigl und dem Bauernhause Kerist (in der Generalstabskarte steht Kerath) (3) nahe der Salzburg-Oberndorfer Strasse in einem Hohlwege am Fusse des Gitzen sind Flyschbänke meßbar in h 6, 7° bis h 7, 5° mit steilem Einfallen nach Nord, Wülste an der Südseite, mit *Chondrites Targionii Brongn.* Auch südlich von diesem Punkte, an dem Fahrwege, der von der Furtmühle nach Vockenberg führt, ist anstehender Flyschfels, jedoch eine Schichtung nicht zu messen.

Oestlich von der Furtmühle zieht sich ein Graben vom Hochgitzen in fast südlicher Richtung gegen die Fischach zu, der Furtmüller Graben. Wenig über der Thalsohle, etwa in 480 *m* Meereshöhe, befindet sich ein Steinbruch (4), der sich den Bach entlang 25 *m* weit erstreckt, während der Graben selbst hier einen Einriss von 8 bis 10 *m* Tiefe zeigt. Die Schichtung ist in h 5 mit nördlichem Einfallen und Wülsten an der Südseite. In diesem Steinbruche wurde ein Exemplar eines *Inoceramus monticuli F. et K.* gefunden. Nahe an den Quellen dieses Baches, in 595 *m* Meereshöhe (5), streichen die Flyschschichten in h 7 mit steilem Fallen nach NNO; auch hier sind Wülste an der Südsüdwestseite. Fünf Meter höher (6) findet sich ebenfalls ein Aufschluss mit ähnlicher Lagerung.

An der Fischach, an deren rechtem Ufer, zwischen Lengfelden und dem Ehrenbach, ist hart an der Strasse ein grosser Steinbruch (7); hier streichen die Schichten in h 5, 10° mit sehr steilem Einfallen nach N.

Der Ehrenbach zeigt in seinem unteren Laufe von seiner Mündung in die Fischach bis aufwärts zur Einmündung des Gitzenbaches keinen Aufschluss. Dieser letztere kommt von der Höhe des Hochgitzen in fast östlicher Richtung; hier findet man, sowie

das Terrain steiler ansteigt, häufig anstehenden Fels. Das Streichen bleibt ziemlich constant, das Fallen wechselt in der Richtung; deutliche Wülste liessen sich nirgends constatiren. In 490 *m* Höhe über dem Meere (8) ist das Streichen fast rein ostwestlich mit südlichem Fallen, bei 518 *m* (9) ist das Streichen dasselbe, das Fallen jedoch sehr steil nördlich. In 530 *m* Höhe (10) ist die Lagerung in h 7, 5⁰ ziemlich steil nach SSW und bei 580 *m* (11) nahezu dieselbe.

Im oberen Ehrenbache beobachtet man mehrere Verwerfungen oder Verschiebungen: so streichen die Schichten nahe oberhalb der Mündung des Gitzenbaches (12) in h 1 mit schwachem Fallen nach OSO; etwa 200 *m* weiter hinauf am Bache (13) in h 2, 5⁰ mit sehr geringem Gefälle nach SO; 270 *m* von Punkt 13 aufwärts (14) in h 10, 10⁰ mit sehr schwachem ostnordöstlichen Einfallen; nach weiteren 50 *m* (15) in h 3, 5⁰ mit ebenfalls sehr geringer Neigung nach SO. Nun folgt eine Strecke ohne jeden Aufschluss bis zur Vereinigung zweier Gräben. Der rechtsseitige Zufluss entblösst bis zu seinen Quellen hinauf nirgends anstehendes Gestein, der kürzere, linksseitige dagegen bietet etwa 350 *m* oberhalb der Vereinigung der beiden Bäche nacheinander mehrere Aufschlüsse mit gleichförmigem Streichen von West nach Ost. Der südlichste derselben (16) zeigt ziemlich steiles Fallen nach Süd, weiterhin (17) fallen die Schichten steil nach Nord, und wenig nördlich vom zuletzt genannten Punkte fallen sie wieder nach Süd. In den obersten Partien des Ehrenbaches, in nächster Nähe von Elixhausen, steht interglaciales Conglomerat an.

Das Salzburger Museum besitzt ein Stück bearbeitetes Holz, wahrscheinlich ein Hammerstiel, welches vollkommen mit kleineren und grösseren Rollsteinen überdeckt, ich möchte sagen, überwachsen ist; ferner ein Stück Eisenblech in Conglomerat eingewachsen. Beide Stücke sind selbstverständlich sehr jungen Alters und stammen aus einer Schottergrube in der Nähe von Elixhausen.

Auf dem Gipfel des Hochgitzen liegt ein erratischer Block von Gosauconglomerat. Am nordwestlichen Gehänge des Berges, zwischen Reith und Vockenberg, entspringt der Lehenbach, der in seinen unteren Partien einen engen, tiefen und wilden Graben bildet und dann bei Lehen die Salzburg-Oberndorfer Strasse, d. h. den Thalboden erreicht. In diesem unteren Theile des Grabens, der sehr schlecht und mühsam zu begehen ist, findet man eine grosse Reihe von Aufschlüssen vor.

Schon ganz wenig oberhalb Lehen (18) ist die Schichtung am linken Ufer in h 6, 5⁰ mit Fallen und Wülsten in Süd blossgelegt; dann ist das Terrain verbrochen. Weiter oben am rechten Ufer (19) ist das Streichen in h 6 mit sehr steilem nördlichen Einfallen, theilweise stehen die Schichten fast senkrecht, die Wülste in Süd. Die Wände sind auf eine lange Strecke blossgelegt; nach 30 *m* sieht man die Schichten steil nach Süd geneigt auf 16 Schritte, dann folgt Schutt. Nach weiteren 70 Schritten lagern die Flyschplatten am linken Ufer (20) in gleichem Streichen steil nach Süd. Das Streichen sowohl als das Einfallen bleibt nun ziemlich unverändert, soweit sich noch im Bache Aufschlüsse zeigen. Nach 52 Schritten (21) fliesst

der Bach parallel zu den Schichtflächen, späterhin (26 Schritte) gehen die Schichtenköpfe (22) quer über den Bach und geben Veranlassung zur Bildung eines kleinen Wasserfalles. 7 Schritte oberhalb des Wasserfalles steht eine steile Wand am rechten Ufer (23); diese ist 25 Schritte lang, 5 bis 6 *m* hoch und zeigt sehr deutliche Kegelwülste an der Südseite. 20 Schritte weiter oben überquert der Bach wieder die Streichrichtung und bildet abermals einen Wasserfall. Nach 30 Schritten (24) beginnt am rechten Ufer nochmals eine Wand, welche sich in den hier von Norden herkommenden Zufluss hineinzieht und daselbst Veranlassung zur Bildung mehrerer kleinen Cascaden gibt.

Der Hauptbach, der im allgemeinen seine Richtung aus Südost nach Nordwest beibehält, bildet weiterhin (25) nacheinander mehrere Terrassen, empfängt noch einen kleinen seitlichen Zufluss und bildet dann nochmals einige kleine Cascaden (26). Von Punkt 24 bis hieher (26) sind höchstens 70 Schritte. An dieser letzten Stelle sind die Aufschlüsse im Flysch zu Ende; man findet nur mehr glaciales Materiale, darunter allerdings erratische Blöcke von Gosauconglomerat von 4—5 Cubikmetern Grösse. Der Bach fliesst in vollkommen ebenem Terrain.

Der vorher erwähnte, bei Punkt 24 zufliessende, rechtsseitige Nebenbach zeigt (27) in seinen untersten Partien noch dieselbe Streichrichtung in h 6, 5° mit südlichem Einfallen und Wülsten in Süd, wie unmittelbar an seiner Mündung; man erreicht aber, seinem Laufe aufwärts folgend, sehr bald ebenen Wiesenboden.

Schreitet man wieder am Lehenbache weiter aufwärts, so überquert man den Fahrweg, welcher von der Furtmühle nach Vockenberg führt; der Graben wird steiler, theilt sich auch mehrmals, zeigt aber nirgends anstehendes Gestein, sondern nur Moränenmaterial und ziemlich grosse erratische Blöcke.

In der Ortschaft Vockenberg an der nördlichen Abdachung des Gitzen befindet sich ein kleiner Steinbruch (28), in welchem das Gestein in h 8 mit nordnordöstlichem Einfallen streicht.

Auf der Hochfläche, welche sich am Nordfusse des Hochgitzen ausbreitet, liegen die Teiche von Ursprung, und zwar westlich von dem eben genannten Orte zwischen den Bauerngütern Racking, Gaspoding, Reitbach und Winding. Brückner bezeichnet sie in seiner „Vergletscherung des Salzachgebietes" Seite 106 als Moränenseen; es sind aber, wie ich in den „Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde" 1891, Band XXXI, Seite 256 nachgewiesen habe, künstliche Teiche, welche zum Zwecke der Fischzucht schon im 16. Jahrhundert oder noch früher in natürlichen Gräben abgedämmt wurden. Die Dämme und der künstliche Ablass sind deutlich sichtbar. Es waren seinerzeit vier solcher Teiche, die mit einander in Verbindung standen.

Der Abfluss des untersten Teiches, des sogen. Rackinger oder Berlinger Sees, ist der Berlinger Bach, welcher wieder einige hübsche Aufschlüsse im Flysch bietet. Er fliesst in der Richtung nach Westen ab und erreicht die Thalsohle zwischen Lehen und Anthering. Etwa 400 *m* vom Ausflusse aus dem Berlinger See be-

ginnt der Graben sich zu vertiefen, und hier trifft man das erstemal (29) anstehenden Fels in h 6, 10° mit südlichem Einfallen; 100 Schritte weiter unten (30) dieselbe Lagerung. An der Mündung des an der linken Seite zufliessenden Vockenberger Baches (31) aber fallen die Schichten steil nach Nord, 30 Schritte unterhalb (32) stehen sie senkrecht. Hier zeigt sich schon eine Biegung der Schichten, und weiter hinab ist alles verdrückt und verbrochen. Erst nach 400 Schritten (33) ist die Lagerung wieder normal mit steilem nördlichen Einfallen; 260 Schritte tiefer mündet der Königsberger Bach am rechten Ufer; hier (34) ist die Lagerung unverändert, nur das Einfallen weniger steil.

Geht man im Königsberger Graben 25 Schritte aufwärts, so treten am linken Ufer die Wände coulissenförmig vor (35) in h 4, 5° mit steilem nordnordwestlichen Einfallen, und zeigen schöne Wurmgänge an der Nordseite. Zwei Meter weiter oberhalb tritt wieder eine Coulisse vor in h 5, 5° mit steilem nördlichen Einfallen; im Ganzen beobachtet man auf etwa 30 Schritte vier oder fünf solcher Coulissen. Die Sandsteine daselbst zeigen grossschalige Structur. Nach 70 Schritten fallen die Schichten ziemlich steil, nach weiteren 10 Schritten sehr steil gegen Süd. Wenig weiter oben findet man *Chondrites affinis* und eine sehr grosse *Taenidium*-Art. Nach 70 Schritten beobachtet man den letzten Aufschluss, ebenfalls mit sehr steilem südlichen Einfallen; dann ist auf 200 Schritte nur mehr Moräne zu sehen, und 50 Schritte weiter steht man an den Quellen des Königsberger Baches.

Wenig unterhalb der Mündung des eben besprochenen Seitenbaches ist im Berlinger Graben (36) das Streichen wieder in h 5, 10° mit senkrecht stehenden Schichten; weiterhin ziehen diese als Felswehr quer durch den hier 3 *m* breiten Bach (37) in h 4, 5° mit südsüdöstlichem Fallen. Abwärts von dieser Stelle findet man, kaum 10 *m* über der Strasse, noch einen Aufschluss in h 6 mit südlichem Verflächen. Im Berlinger Bache und seinen Zuflüssen konnte ich nirgends Kegelwülste wahrnehmen.

Nach dem Vorhergehenden scheint sohin im Gebiete des Hochgitzen die Lagerung ziemlich normal zu sein, eine Streichrichtung von West nach Ost mit bald südlichem, bald nördlichem Einfallen. Nur im Ehrenbach treten einige bedeutendere Störungen auf.

Muntigl: (**1**) h 6, 6° bis 10°, φ 85 S; Wülste in S. — (**2**) h 6, 5° φ 56 S.

Kerist: (**3**) h 6, 7° bis h 7, 5° φ 70 N; Wülste in S.

Furtmüller Graben: (**4**) h 5 φ 65 N; Wülste in S. — (**5**) h 7 φ 72 NNO; Wülste in SSW. — (**6**) h 6, 7° φ 75 N.

Lengfelden: (**7**) h 5, 10° φ 83 N.

Gitzenbach: (**8**) h 5, 10° φ 42 S. — (**9**) h 6 φ 85 N. — (**10**) h 7, 5° φ 63 SSW. — (**11**) h 7, 2° φ 68 SSW.

Ehrenbach: (**12**) h 1 φ 20 OSO. — (**13**) h 2, 5° φ 9 SO — (**14**) h 10, 10° φ 10 O. — (**15**) h 3, 5° φ 10 S. — (**16**) h 6 φ 60 S. — (**17**) h 5, 5° φ 75 N. — h 5, 5° φ 55 S

Lehenbach: (**18**) h 6, 5° φ 45 S; Wülste in S. — (**19**) h 6 φ 85 N; Wülste in S. — h 6 φ 83 S; Wülste in S. — (**20**) h 5, 5° φ 65 S; Wülste in S. — (**21**) h 6 φ 75 S Wülste in S. — (**22**) h 6 φ 75 S — (**23**) h 6 φ 85 S;

Wülste in S. — (**24**) h 6, 5° φ 65 S; Wülste in S. — (**25**) h 6, 5 φ 65 S. — (**26**) h 6, 5 φ 60 S. — (**27**) h 6, 5 φ 65 S; Wülste in S.

Vockenberg: (**28**) h 8 φ 75 NO.

Berlinger Bach: (**29**) h 6, 10° φ 40 S. — (**30**) h 6, 5° φ 30 S. — (**31**) h 6 5° φ 70 N. — (**32**) h 6, 5° φ 90. — (**33**) h 6 φ 75 N. — (**34**) h 6 φ 45 N.

Königsberger Graben: (**35**) h 4, 5° φ 70 NNW. — h 5, 5° φ 78 N. — h 6, 7° φ 67 N. — h 6 φ 80 S. — h 6 φ 85 S.

Berlinger Bach: (**36**) h 5, 10° φ 90. — (**37**) h 4, 5° φ 40 SSO. — h 6 φ 30 S.

VII. Die Höhe von Mödlham

ist dem Gebiet des Hochgitzen im Norden unmittelbar vorgelagert; sie wird im Westen vom Salzachthal, speciell der Salzburg-Oberndorfer Strasse, im Osten durch den nach Norden fliessenden Obertrumer Bach, mit dem die Strasse Lengfelden—Obertrum parallel läuft, und im Nordwesten durch den Achartinger Bach einerseits und den Bruckmoosbach andererseits begrenzt. Die Hochfläche selbst ist durchaus Culturland, und wenn sich hie und da ein kleiner Aufschluss zeigt, so bietet er überall nur glaciales Material und nirgends anstehenden Fels. Auch einzelne kleine Teiche finden sich in dem Gebiete zerstreut, bei denen man überall deutlich wahrnehmen kann, dass sie durch künstliche Abdämmung eines natürlichen Grabens hergestellt wurden. Solche Teiche existiren bei Wurmassing, Mühlbach, Schönberg, Kobl u. a. O.

Nur zwei grosse und ein kleinerer Graben sind in dem Gebiete bis in das Flyschgestein eingerissen, der Antheringer, der Rieder und der Achartinger Graben; letzterer mit seinem linksseitigen Zufluss, dem Strahwiesbach.

Der Antheringer Bach entspringt auf der Höhe bei Schwaig, hat einen südwestlichen Lauf und erreicht im Dorfe Anthering die Thalsohle. Er bietet zahlreiche und mitunter bedeutende Aufschlüsse. Der unterste befindet sich zwischen dem Dorf und der oberen Mühle (1); die Bänke liegen sehr flach in h 2, 5° mit südöstlichem Fallen, daneben in h 0, 5° und nicht weit davon in h 11, 5° mit östlichem Verflächen und Kegelwülsten in West. 25 Schritte oberhalb der genannten Mühle (2) sind die Schichten auf eine Strecke von 25 Schritten am rechten Ufer blossgelegt mit ostwestlichem Streichen und steilem südlichen Einfallen, die Wülste in Süd. Nach 150 Schritten fallen die Schichten (3) nach SO, 8 *m* weiter oben nach NW; dazwischen ist die Krümmung der Bänke deutlich sichtbar.

Nach etwa 10 Schritten beginnt der Wald und hier (4) ist das Streichen nach h 3, 5° mit Wülsten in SO; am linken Ufer stehen die Schichten senkrecht im Bache und am rechten Ufer fallen sie unter 45° nach Südost. Dieser Aufschluss ist etwas über 10 *m* lang; daneben befindet sich an der linken Bachseite ein grosser Schwellteich. Nach 25 Schritten steht man bei einem hölzernen Wehr (5); unmittelbar unterhalb desselben sind die Schichten im

Bach gebogen und gebrochen, dass sie eine Nische oder Wanne bilden, wobei die Kegelwülste die Aussen- und Innenseite gut unterscheiden lassen.

Nun findet sich auf eine lange Strecke (445 Schritte) kein Aufschluss; an einer Stelle dieser Strecke liegen mehrere grosse Blöcke von Gosauconglomerat beisammen.

Weiterhin (6) ist die Schichtung wieder normal in westöstlicher Richtung mit Einfallen nach Süd und Wülsten in Süd auf 10 Schritte am rechten Ufer blossgelegt, und wenige Schritte später sieht man sie mitten im Bach. Nach 64 Schritten (7) ziehen die Schichten mit fast unveränderter Lagerung quer durch den Bach; 10 Schritte weiter (8) haben sie sich in h 7, 5⁰ gedreht mit steilem Fallen nach NNO und Wülsten in SSW. Nach 50 Schritten (9) lagern sie in h 4, 5⁰ mit Einfallen nach SSO auf eine Strecke von 35 Schritten blossgelegt; nach weiteren 110 Schritten (10) ist dieselbe Schichtung mit zwei kleinen Unterbrechungen auf 107 Schritte zuerst am linken, dann am rechten Ufer entblösst und zeigt die Wülste an der Südseite. Dann folgen kleine Katarakte (11) auf 25 Schritte, hierauf verdrückter Fels (12) am rechten Ufer, hier aber mit steilem nordwestlichen Fallen. Die Sandsteine sind theilweise reich an Kohlensplittern. Zehn Schritte weiter (13) steht eine Mergelwand am rechten Ufer wieder mit Einfallen nach Süd, mit grossen Chondriten und einem *Taenidium* an der Südseite.

In einer weiteren Strecke von 162 Schritten (14, 15, 16) sieht man die Lagerung mit südlichem Einfallen und Wülsten in Süd an drei verschiedenen Stellen des linken Ufers; nach 8 Schritten ist sie im Bach zu sehen und nach weiteren 4 Schritten steht eine Wand am rechten Ufer. 25 Schritte weiter oben (17) beobachtet man einen Bruch in den senkrecht stehenden Schichten, indem die untere Bank in h 6, ihre unmittelbare Fortsetzung bachaufwärts in h 4, 5⁰ streicht.

Nach 118 Schritten (18) ist das Streichen dasselbe, wie das zuletzt beobachtete, nur fallen die Schichten nach Süd. 25 Schritte weiter ist wieder ein Bruch im Bachbette zu sehen (19), indem die unterste Bank in h 8 mit südwestlichem Fallen, die zweite in h 2 mit südöstlichem, die dritte in h 3, 5⁰ ebenfalls mit südöstlichem Fallen streicht, während die vierte Bank in einem Winkel gebogen ist, dessen längerer Schenkel in h 10, 5⁰, der kürzere in h 2, 5⁰ streicht mit westsüdwestlichem, beziehungsweise nordwestlichem Einfallen. Diese ganze Brucherscheinung umfasst eine Strecke von 37 Schritten.

Während der nächsten 200 Schritte (20, 21) beobachtet man drei Aufschlüsse in h 4; die beiden ersten steil nach NNW, der letztere nach SSO einfallend. Auf der folgenden Strecke von 165 Schritten ist die Schichtung an zwei Stellen messbar, jedesmal in h 3, 5⁰, das erstemal (22) fast senkrecht, das zweitemal (23) nach NW fallend; beidemale die Wülste in SW. Durch 203 Schritte ist nun nichts zu beobachten, als einmal ein grosser Block von Gosauconglomerat; dann folgt eine Schichtung (24) in h 4, 5⁰ mit steilem Einfallen nach SSO; nach weiteren 155 Schritten ist allerdings ein Aufschluss (25) zu finden, jedoch derart, dass die Lagerung nicht mit

Sicherheit angegeben werden kann. 25 Schritte weiterhin stehen die Schichten seitwärts auf dem linken Ufer (26) in h 6 mit südlichem Verflächen und nach abermals 65 Schritten am rechten Ufer (27) in h 4, 5⁰ senkrecht und bald mehr nach N, bald nach S geneigt. 120 Schritte weiter ist am linken Ufer eine Wand (28) auf 15 Schritte entblösst in h 5 mit sehr schwachem südlichen Verflächen, nach 140 Schritten ein Aufschluss (29) am rechten Ufer in h 6, 5⁰ ebenfalls mit südlichem Verflächen, die Wülste in Süd.

Zehn Schritte später folgt am linken Ufer (30) eine Mergelwand mit südöstlichem Einfallen, weiterhin (60 Schritte) liegt wieder Gosauconglomerat im Bache; nach abermals 30 Schritten (31) ist noch ein Aufschluss in h 4, 10⁰, nach 55 Schritten (32) ein solcher in h 7 und wieder nach 90 Schritten (33) einer in h 4, 10⁰, alle drei mit südlichem Einfallen. Von hier sind noch etwa 250 Schritte durch Wiesengrund bis zur Quelle des Baches bei dem Weiler Schwaig.

Der Rieder Bach entspringt zwischen Ried und Schönberg im NNW von Anthering, fliesst ziemlich parallel dem Antheringer Bach zu Thal und mündet unterhalb Göllacken in die Au. In seinen oberen Partien liegen zahlreiche Flyschtrümmer; unterhalb der Kapelle ist Flysch in einer Strecke von 10 bis 12 *m* deutlich viermal anstehend, und zwar jedesmal (34) mit südlichem Einfallen; 5 *m* oberhalb dieser Stelle steht am linken Ufer eine Flyschbank in gleicher Lagerung an, ihre einzelnen Schichten — es ist feinkörniger Sandstein — sind kugelschalenförmig gebogen, die einzelnen Schalen sind etwa 1 *cm* dick und lassen sich leicht ablösen. Der Halbmesser der Krümmung ist etwa 230 *cm*, da die Länge der Bogensehne 60 und die Höhe circa 8 *cm* beträgt.

Einen Theil der Nordwestgrenze des Gebietes bildet der Achartinger Graben, dessen Lagerungsverhältnisse bei Besprechung des Haunsberges werden erörtert werden, da seine meisten Zuflüsse vom Haunsberg kommen. An der linken Seite nimmt der Achartinger Bach nur einen einzigen grösseren Seitenbach auf, den Strahwiesbach. Dieser entspringt zwischen Kobl und Schmieding und richtet seinen Lauf nach Westsüdwest. In der Nähe von Kobl, nordöstlich davon, nahe dem linken Bachufer befindet sich eine Ziegelei auf glacialem Lehm, in welchem zahlreiche verkalkte Wurzelstöcke zu finden sind.

Von hier im Bache abwärts trifft man anfangs Moränenmaterial, bald darauf aber Flysch anstehend (35) in h 2, 10⁰ mit steilem südöstlichen Einfallen und Wülsten in NW. Das Gestein enthält *Chondrites affinis Sternbg.*, *Targionii Brongn.* und *arbusculus F. O.* und ist meist muschelig zerdrückt.

Zwischen dem Stege, der von Kobl nach Anzfelden, und jenem, der von Kobl nach Wald führt, sind zahlreiche Aufschlüsse (36) meist in h 4, 5⁰, nur einige in h 3, 5⁰ bis h 4, fast stets mit steilem nördlichen oder südlichen Fallen, die Wülste in Nord. Dann folgt ein Sandstein (37) mit Kohlensplittern und reichlichen Glimmerblättchen in h 5, 5⁰ mit Einfallen nach Süd, und mehrere Aufschlüsse in Kalkmergeln in demselben Streichen, theils senkrecht, theils steil nach Norden fallend. Unterhalb des Walder Steges ist auf eine

lange Strecke nur Schutt und Schotter zu sehen, dann folgt wieder ein Aufschluss (38) in h 4, 5° mit nordnordwestlichem Einfallen und Wülsten in NNW. Unterhalb der fahrbaren Brücke zwischen Schönberg und Wald ist abermals auf eine lange Strecke kein anstehendes Gestein sichtbar, dann zeigt sich Fels (39) in h 6 mit südlichem Fallen, und ganz nahe der Mündung des Strahwiesbaches in den Achartinger Graben (40) in h 5, 5° mit nördlichem Fallen oder in senkrechter Stellung.

Am Fahrwege zwischen Schönberg und Wald an der linken Seite des Grabens ist Flysch auf eine Strecke von mehr als 10 *m* aufgeschlossen und lagert hier (41) in h 4 mit südöstlichem Verflächen.

Der Bruckmoosgraben, welcher die nördliche Hälfte der Nordwestgrenze des Gebietes bildet und durch den Trumer Bach in den Trumer See abfliesst, zeigt keinerlei Aufschlüsse.

Die Lagerungsverhältnisse am Hochgitzen, sowie auf der Höhe von Mödlham sind im allgemeinen ziemlich normal, die Streichrichtung ist von West nach Ost, nur im Ehrenbach (Punkte VI, 12 bis einschliesslich 15) und bei der Mühle im Antheringer Graben (VII, 1 bis 5) beobachtet man grössere Unregelmässigkeiten und horizontale Verschiebungen. Das Einfallen ist meist steil nach Süd oder Nord, die Wülste liegen durchaus nur an der Südseite der Schichten. Erst im Strahwiesgraben beobachtet man die Wülste an der Nordseite der Bänke.

Nachdem die Schichtung bei Bergheim und in der Nähe der Kirche Maria Plain eine derartige ist, dass die Unterseite der Platten gegen Norden gerichtet ist, ergeben sich in einem Profil von Maria Plain zum Strahwiesgraben: zwischen Plainberg und Hochgitzen ein Sattel, dessen Kuppe zerstört und durch das Thal der unteren Fischach markirt ist, dagegen eine Mulde zwischen Antheringer und Strahwiesgraben. Ueberkippungen gehören auch in diesem Gebiete durchaus nicht zu den Seltenheiten.

Antheringer Bach: **(1)** h 2, 5° φ 20 SO. — h 0, 5° φ 7 O; Wülste in W. — h 11, 5° φ 20 O; Wülste in W. — **(2)** h 5 φ 72 S; Wülste in S. — **(3)** h 3 φ 45 NW. — h 3 φ 45 SO. — **(4)** h 3, 5° φ 90; Wülste in SO. — h 3, 5° φ 45 SO. — **(5)** *a*: h 5 φ 65 S; Wülste in S. — *b*: h 3, 11° φ 45 SO. — *c*: h 3, 2° φ 54 NW; Wülste in SO. — *d* h 6 φ 35 S; Wülste in N. — **(6)** h 5, 5° φ 45 S; Wülste in S. — **(7)** h 5, 5° φ 55 S; Wülste in S. — **(8)** h 7, 5° φ 75 NNO; Wülste in SSW. — **(9)** h 4, 5° φ 50 SSO. — **(10)** h 4, 1° φ 57 SSO. — h 4, 3° φ 70 SSO; Wülste in SSO. — h 4, 3° φ 70 SSO. — **(11)** h 4, 5° φ 65 SSO; Wülste in SSO. — **(12)** h 3, 10° φ 75 NW. — **(13)** h 5 φ 50 S. — **(14)** h 5 φ 70 S; Wülste in S. — **(15)** h 5 φ 70 S. — **(16)** h 5, 5° φ 65 S. — h 5, 5° φ 65 S. — h 5, 5° φ 65 S. — **(17)** h 6 φ 90; Wülste in Süd. — h 4, 5° φ 90; Wülste in SSO. — **(18)** h 4, 5° φ 60 SSO. — **(19)** h 8 φ 65 SSW. — h 2 φ 75 OSO. — h 3, 5° φ 65 SO; Wülste in SO. — h 10, 5 φ 70 WSW. — h 2, 5° φ 80 NW. — **(20)** h 4 φ 87 NNW; Wülste in SSO. — h 4 φ 87 NNW; Wülste in SSO. — **(21)** h 4 φ 65 SSO — **(22)** h 3, 5° φ 88 NW; Wülste in SO. — **(23)** h 3, 5° φ 50 NW; Wülste in SO. — **(24)** h 4, 5° φ 75 SSO. — **(25)** h 2 φ 25 SO (?). — **(26)** h 6 φ 25 S. — **(27)** h 4, 5° φ 90. — **(28)** h 5 φ 15 S. — **(29)** h 6, 5° φ 25 S; Wülste in S. — **(30)** h 3, 5° φ 62 SO. — **(31)** h 4, 10° φ 60 SSO. — **(32)** h 7 φ 35 S. — **(33)** h 4, 10° φ 42 SSO.

Rieder Bach: **(34)** h 4, 10° φ 55 SSO.

Strahwiesbach: (35) h 2, 10° φ 80 SO; Wülste in NW. — (36) h 4, 5° φ 90. — h 4 φ 80 SO. — h 3, 9° φ 90. — h 4, 5° φ 85 SSO. — h 4, 5° φ 84 NNW; Wülste in NNW. — h 4, 5° φ 35 SSO. — h 4, 5° φ 85 NNW; Wülste in NNW. — (37) h 5, 5° φ 50 S. — h 5, 5° φ 90. — h 5, 5° φ 87 N. — h 5, 5° φ 84 N. — (38) h 4, 5° φ 45 NNW; Wülste in NNW. — (39) h 6 φ 50 S. — (40) h 5, 5° φ 70 N. — h 5, 5° φ 90. — h 5, 5° φ 50 N.

Schönberg: (41) h 4 φ 40 SO.

VIII. Die Höhe von Waldprechting

zwischen Ehrenbach und Fischach im Süden, hat als Westgrenze die Linie Ehrenbach—Trumerbach, welche sie vom Hochgitzen und der Mödlhamer Höhe scheidet, und reicht im Norden bis an das Südufer des Obertrumer Sees uud den Südfuss des Buchberges. Dieser letztere wird durch zwei Bäche markirt, den Riederbach, der in den Trumer See, und den Waldbach, der in den Wallersee abfliesst und bei Zell, nächst der Haltestelle Wallersee der Staatsbahn, mündet. Die Ostgrenze bildet der südwestliche Theil des Wallersees und der Lauf der Fischach.

Die Fischach ist der Abfluss des Wallersees und fliesst im allgemeinen in südwestlicher Richtung der Salzach zu; nur in ihrem unteren Laufe, etwa von Lengfelden ab, zieht sie fast rein westlich hin und mündet neben dem Steinbruch von Muntigl. Verfolgen wir ihren Lauf vom Wallersee an. Hier durchfliesst sie ein weites Moor, bei Seekirchen nimmt sie am rechten Ufer einen Seitenbach auf, der von Waldprechting und aus dem Walde an der Trumer Strasse kommt und in glaciale Ablagerungen eingerissen ist Nur bei Waldprechting selbst steht an der Strasse seitwärts von diesem Bache an einer Stelle Flyschgestein an, aber so verdrückt, dass eine Schichtung nicht messbar ist.

Unterhalb Seekirchen beginnt die Fischach einen Graben zu bilden, ebenfalls in glacialem Terrain; seitwärts am rechten Ufer sind mehrere Schotterlager und Moränen entblösst. Oberhalb Eugendorf mündet am linken Ufer der Eugenbach, der in seinem Laufe nur glaciales Terrain durchfliesst. Zwischen der Kirche und der Haltestelle Eugendorf der Staatsbahn sind mehrere Moränen aufgedeckt; eine solche liegt auch gerade bei der Haltestelle am rechten Ufer.

Unterhalb der Eugendorfer Mühle steht unmittelbar am linken Fischachufer das erstemal Flysch an, zwar mit Trümmermaterial überdeckt und daher die Schichtung nicht messbar, aber reich an Flyschversteinerungen, hauptsächlich an verschiedenen Chondriten; besonders interessant ist hier das Vorkommen von *Hydrancylus*-Arten, sowohl des einfachen *H. geniculatus F. O.* als einer verzweigten Form. Weiterhin bei *km* 303·1 der Staatsbahn findet sich Flysch deutlich geschichtet, auf etwa 30 *m* blossgelegt in h 5 bis 6 mit südlichem Einfallen (1). Bei *km* 303·2 lagert Schotter. Nun folgt die erste Eisenbahnbrücke unterhalb Eugendorf; die Bahn setzt auf das

rechte Ufer über. Hier steht direct an der Bahnstrecke bei *km* 303·5 geschichteter Mergel an in h 6, 5° mit südlichem Fallen (2). Am linken Ufer dagegen steht weiter flussabwärts an der Mündung eines kleinen Nebenbaches mergeliger Kalksandstein in h 7, ebenfalls mit südlichem Einfallen an (3). Nun folgt wieder glacialer Schotter bis zur zweiten Eisenbahnbrücke.

Jenseits dieser Brücke, in der Nähe von *km* 303·6, mündet am linken Fischachufer ein kleiner Graben, der sogenannte Höllgraben, in die Fischach. Zwischen dieser und dem Eisenbahndamm wurde im Mai 1898 im Höllgraben eine Bank von Kalktuff blossgelegt, von 3 bis 4 *m* Länge und 3 *m* Höhe. In dem Kalktuff findet man zahlreiche Blattabdrücke, sowie Hohlräume, die mit Erde und Holzmulm ausgefüllt sind; diese Hohlräume sind von langcylindrischer Form und mehrfach verzweigt. Es waren offenbar ziemlich mächtige Baumwurzeln, welche allmälig in Kalktuff begraben wurden und in dieser Hülle vermoderten.

Etwa 100 Schritte unterhalb der zweiten Eisenbahnbrücke streichen die Flyschschichten am linken Ufer in h 9 und stehen fast senkrecht (4). Weiterhin, etwas unterhalb *km* 303·9 und nahe der dritten Eisenbahnbrücke (5), ist wieder am linken Ufer verwitterter Sandstein in h 5, 13° mit nördlichem Fallen auf 40 Schritte blossgelegt. Zwischen der dritten und vierten Bahnbrücke — die Bahn führt jetzt am rechten Ufer hin — stehen unmittelbar am Bahnkörper (6) die Flyschschichten in h 5, 5° mit nördlichem Verflächen; weiterhin beobachtet man Sandsteine, am linken Ufer und durch den Bach sich durchziehend (7), mit h 5, 10° und etwas steilerem nördlichen Einfallen.

Nun hat man die vierte und letzte Eisenbahnbrücke erreicht; die Bahn setzt wieder auf das linke Ufer über, um längs desselben fortzuziehen. Hinter dem Bahnwächterhaus 387, hart an der Brücke am linken Ufer, ist verwitterter Sandstein aufgedeckt. Zwischen *km* 304·4 und 304·5 befindet sich ein Steinbruch des Mathias Kemetinger in Halwang, der sogen. Mühlthalbruch (8). Es werden hier Mühlsteine und Stufensteine gebrochen. Es sind fein- und grobkörnige Sandsteine in h 9, 5° mit südwestlichem Fallen gelagert; besonders von dem feinkörnigen werden schöne Platten gewonnen. Man findet hier *Chondrites affinis Sternbg.*, *Targionii Brongn.*, *arbusculus F. O.* und *intricatus Sternbg.*, *Helminthoida labyrinthica Heer*, Kohlensplitter u. dgl. Eigenthümlich sind gabelästige Figuren von 1 *cm* Breite und umstehenden Formen (Fig. 14); sie sind vollkommen gleichmässig schwarz, aber ohne die *Taonurus*-Structur. Ausserdem findet man daselbst grosse Knollenwülste, hübsche federartige Wülste von fast Meterlänge; wir sahen die Form einer vollkommen geraden Rahmenleiste, 1·4 *m* lang, 6 bis 8 *cm* breit und 1·5 *cm* über die Sandsteinfläche hervorragend; ebenso eine gerade Stange von 90 *cm* Länge, 1 *cm* breit und 1 bis 2 *mm* erhaben; ferner Sandsteinbänke mit schaliger Structur. Ueber den Sandsteinen liegt die Moräne.

Weiter flussabwärts lagert auf dem Flysch direct ein glaciales Conglomerat, und ist diese Auflagerung zwischen der letzten Bahnbrücke und der Wimmmühle besonders deutlich sichtbar.

Gegenüber dem vorher besprochenen Steinbruch steht am rechten Ufer (9) Flysch an in h 5, 5⁰ mit nördlichem Verflächen. Auch hier ist die Ueberlagerung durch Moräne zu beobachten. Bei der Wimmmühle selbst (10) steht Flysch an in h 9, 5⁰ mit südwestlichem Verflächen, von Conglomerat überlagert. Hier mündet am rechten Ufer der Fischach der Wimmbach, in dessen oberen Partien horizontal geschichtetes, junges Conglomerat ansteht.

Neben dem Eisenbahndamm, bei *km* 304·8, ist (11) ein Sandstein blossgelegt in h 9, 5⁰ bis h 10, ebenfalls mit südwestlichem Verflächen, eine Lagerung, welche mit jener von der Wimmmühle correspondirt. 400 Schritte unterhalb der Mühle steht Conglomerat direct am rechten Bachufer, und 300 Schritte weiter abwärts stehen die Flyschschichten senkrecht in h 8 im Bachbette selbst (12).

Weiterhin mündet am rechten Ufer bei der Bruckmühle der Prosingbach. In diesem Seitenbach stehen oberhalb der Mühle Flyschmergel und Sandsteine an (28), und zwar in h 4 bis 5 mit

Fig. 14.



nordwestlichem Verflächen; die Wülste liegen an der Südostseite. Etwa 200 *m* weiter oben im Bach (29) bildet sich ein kleiner Wasserfall; die Schichtung ist ähnlich sowohl hier wie nach weiteren 25 Metern (30). Etwa 100 *m* von Punkt 30 entfernt, zeigt sich wieder ein kleiner Wasserfall (31); hier ist das Streichen genau nach h 3 gerichtet. Nach 50 *m* Wanderung beobachtet man im Bach an einer Stelle, wo rechts ein Seitenbach zufliesst, der viel Kalksinter absetzt (32), eine Drehung des Streichens nach h 6 bei nördlichem Einfallen. Wieder nach 50 *m* (33) streichen die Schichten in h 5 und nach weiteren 10 Metern (34) in h 3, 10⁰ mit Einfallen nach Nordwest. Nach einer längeren Strecke (von 200 Metern) dagegen (35) sehen wir die Lagerung in h 8 mit südsüdwestlichem Fallen, die Wülste in NNO. Weiterhin sind keine Aufschlüsse mehr im Prosingbach.

Unterhalb der Mündung des Prosingbaches erweitert sich das Fischachthal, die beiderseitigen Gelände sind mit Moränen überdeckt, von denen besonders jene am linksseitigen Gehänge stark durchnässt und bei anhaltendem Regen häufig in Bewegung ist.

Am Fusse dieses Gehänges liegt die Haltestelle Halwang bei *km* 305·6, ihr gegenüber am rechtsseitigen Gehänge die Tiefenbachmühle.

Das Thal verengt sich wieder allmälig, und nach etwa 600 *m* steht am rechten Ufer auf einer Strecke von mindestens 80 Schritten (13) Sandstein an in h 5 mit geringem nördlichen Verflächen; dann ist in den Bach ein Wehr gebaut, und gerade an dieser Stelle ist am rechten Ufer ein Steinbruch (14) auf Mergel und Sandsteine, von denen die letzteren mächtige Sandsteinknollen eingelagert enthalten. Die Lagerung der Bänke ist in h 5, 5⁰ mit nördlichem Einfallen. Es finden sich daselbst *Chondrites affinis Sternbg., arbusculus F. O.* und *intricatus Sternbg.* Vor Jahren bestanden hier Kugelmühlen. Aus diesem Steinbruche stammen wahrscheinlich die schönen Stücke Ruinenmarmor und Florentiner Marmor, welche im Salzburger städtischen Museum mit der Fundortsangabe „Tiefenbach bei Halwang“ aufgestellt sind. Vom Steinbruch abwärts ist die Lagerung den Bach entlang entblösst bis zur nächsten Mühle, auf etwa 30 *m* Entfernung. Oben an der Bahnstrecke steht hier — bei *km* 306·4 — glaciales Conglomerat an. Unterhalb der Mühle ragen im Bachbette (15) die Schichtenköpfe fast senkrecht hervor in h 5, 5⁰. Fünfhundert Schritte von der Mühle abwärts stehen die Schichten am rechten Ufer (16) fast senkrecht in h 6, 5⁰.

Die Bahnlinie zieht nun hoch oben am linksseitigen Thalgehänge in einem Einschnitte hin, etwa von *km* 306·6 bis 307·8, also durch 1200 *m*, und in diesem Einschnitte ist fast ununterbrochen zu beiden Seiten der anstehende Flysch blossgelegt (17). Bei *km* 306·8 ist es ein Sandstein, der in h 7, 5⁰ streicht und sehr steil nach SSW fällt; er enthält bei *km* 307·1 riesige Knollen, dann wieder Bänke mit schaliger Structur; zwischen *km* 307·3 und 307·4 hat sich die Schichtung in h 6, 10⁰ gedreht und fällt steil nach Nord. Bei *km* 307·5 sind es Mergelbänke mit Kalkspathadern und Sandsteine mit Kegelwülsten an der Südseite, die Lagerung ist dieselbe geblieben.

Unten im Bachbette sieht man am linken Ufer zwischen *km* 306·8 und 306·9 steile Wände (18) mit der Lagerung in h 7, 5⁰, aber — entgegengesetzt der entsprechenden Schichtung im Bahneinschnitte — mit steilem Fallen nach NNO. Die Bänke ziehen sich auch durch das Bachbett hindurch. Nach weiteren 180 Schritten zeigt sich am rechten Ufer ein Streichen in h 6, 5⁰ mit nördlichem Fallen (19) und 40 Schritte weiter bei einem einzeln stehenden Hause am linken Ufer (20) dasselbe Streichen, aber mit südlichem Fallen. 80 Schritte weiter unten steht eine Mühle (21); hier zeigt sich am rechten Ufer dasselbe Streichen mit nördlichem Einfallen; daselbst sah ich schöne Exemplare von *Helminthoida labyrinthica Heer* und *crassa Schafh.* Vor Jahren war hier ein grosser Steinbruch, in welchem wir Knollen von fast einem Meter Durchmesser sahen. Ueber dem Flysch, etwa 25 *m* über der Fischach, liegt eine Moräne mit schön gekritzten Geschieben. Oben an der Bahnstrecke ist die Marke *km* 307·3. 350 Schritte unterhalb der Mühle stehen am rechten Ufer (22) die Schichten in h 6, 10⁰ mit schwachem, und 300 Schritte weiter in h 6, 5⁰ mit steilem nördlichen Einfallen. Letzterer Aufschluss lässt sich am rechten Ufer durch 155 Schritte verfolgen. Nach weiteren

20 Schritten hat sich das Streichen in h 7 gedreht, das Fallen ist unverändert geblieben (23).

Nun erweitert sich wieder das Thal. Man kommt zu den Resten von Kugelmühlen, und diesen gegenüber ist ein grosser aufgelassener Steinbruch (24) am linken Ufer mit senkrechter Schichtenstellung in h 6, 10°, welcher grosse Chondriten enthält. 200 Schritte weiter abwärts ist seitwärts an der rechten Thalseite eine Moräne blossgelegt. Unmittelbar oberhalb der Gebäude der alten Papiermühle, nunmehr Niederlassung der afrikanischen Mission, ist wieder am rechten Ufer ein verlassener Steinbruch (25) mit der Lagerung in h 6, 10° mit südlichem Einfallen, mit *Chondrites affinis Sternbg., arbusculus F. O., intricatus Sternbg.* und *Taenidium Fischeri Heer.* Bei Lengfelden, an der Strasse nach Elixhausen (26), war vor mehreren Jahren ein Kalksandstein in h 6, 10° mit steilem nördlichen Fallen entblösst; ferner befindet sich etwas unterhalb der Ehrenbachbrücke an der Strasse am rechten Fischachufer ein Steinbruch (27) auf Sandstein, der ähnliche Lagerung besitzt.

Nun verengt sich das Thal wieder. Im Bache beobachtet man an einigen Stellen die Schichtenköpfe mit dem gleichen Streichen hervorragen, und am Ende der Schlucht ist ein Aufschluss am linken Ufer in demselben Sinne. Bei Lengfelden tritt die Fischach in das weite Thal zwischen Plainberg und Gitzen; sie nimmt rechts den Furtmüller Bach und links den Plainer Bach auf, und mündet unmittelbar bei dem Steinbruch von Muntigl in die Salzach.

In dem Moränenterrain auf der Höhe zwischen Elixhausen und Obertrum, also in der Westhälfte des Gebietes, ist mir nur ein einziger Aufschluss bekannt, der etwas anderes als Schotter und Moräne zeigt; es ist dies ein Steinbruch (36) westlich von Matschberg im Trumer Graben an dem Fahrweg, der von Kraiham über Matschberg nach Wendling führt. Hier lagert Flyschmergel und -Sandstein in h 7 mit nördlichem Einfallen, darüber Moräne.

Am Südgehänge des Buchberges entspringt in der Nähe des Weilers Hof der Rieder Bach, welcher in ziemlich genau westlicher Richtung fliesst, in seinen oberen Partien einen tiefen Graben bildet, weiter unten die Riedergut-Mühle treibt und dann in den Obertrumer See mündet. Dieser Bach erhält in der Nähe von Hof an seiner rechten Seite einen kleinen Zufluss, der etwa 7 *m* über der Sohle des Grabens in den letzteren eintritt, über das Gehänge desselben mit 20 bis 25° Neigung herabfliesst und dabei sein Bett vollständig mit Kalksinter auspflastert. Im Graben sah ich sonst nur glaciales Material.

In nächster Nähe des eben genannten Weilers Hof liegen die Gehöfte Engerreich und Mayr; bei diesen Häusern befinden sich die Quellen des Waldbaches, welcher bei Oberkriechham (in der Generalstabskarte steht Kirchham) bereits einen Graben bildet, der bis zu den Häusern von Mannberg hin schöne Aufschlüsse im Flysch zeigt. Oberhalb Mannberg nimmt er am rechten Ufer den Schönbach auf, der in seinem unteren Laufe ebenfalls in den Flysch eingerissen ist. Weiter unten, bei der Lohmühle, nimmt der Waldbach rechts noch einen Zufluss auf, der in dem Riedlwald oberhalb See-

kirchen aus einer hübschen Quelle entspringt, dann an der Hammerschmiede, der Stühner- und der Leim-Mühle vorüberfliesst, in seinem ganzen Laufe aber nirgends anstehenden Fels darbietet.

Bei dem Stege, der bei Oberkriechham über den Waldbach führt, steht Flysch an (37) senkrecht in h 6, 5° mit Wülsten in Nord. Nach 150 Schritten nimmt der Bach links einen Zufluss auf, in welchem nur Schotter und Moränenmaterial liegt. 110 Schritte unterhalb dieses Zuflusses beginnt nun eine fast ununterbrochene Folge von Aufschlüssen im Bach, und zwar ist das Streichen fast durchaus von West nach Ost, während das Einfallen wechselt; Wülste sind sehr häufig blossgelegt und stets nur an der Nordseite der Schichten.

Den ersten Aufschluss bietet ein Steinbruch am linken Ufer (38) mit verticalen Schichten; er ist 20 Schritte lang. Zwanzig Schritte unterhalb desselben (39) stehen die Schichten im Bache, senkrechte Wände bildend, parallel dem Flusslaufe. Nach 90 Schritten bilden die Wände eine förmliche Schlucht (40) von etwa 90 Schritt Länge und fallen sehr steil nach Süd. Nun folgen etwas weniger steil geneigte Flächen (41, 42), nach 122 Schritten stehen sie wieder senkrecht (43), nach weiteren 113 Schritten fallen sie nach Nord (44), und 58 Schritte weiter unten (45) stehen sie wieder senkrecht.

Nach 20 Schritten (46) beobachtet man eine Aenderung im Streichen; die Schichten, welche bisher ein ziemlich constantes Streichen in der Richtung Westost gezeigt haben, ändern dieses nach h 4 bis 5, aber nur auf die kurze Strecke von 19 Schritten; dann stehen dieselben (47) wieder senkrecht in Westost durch 74 Schritte bis zur Mündung des Schönbaches. 35 Schritte unterhalb derselben (48) fallen sie wieder steil nach Nord, nach 20 Schritten stehen sie senkrecht, 70 Schritte später (49) fallen sie nach Süd, und nach weiteren 35 Schritten ist der letzte Aufschluss im Waldbach (50), etwa 100 *m* oberhalb der Mannberger Brücke, mit Streichen von West nach Ost und nördlichem Einfallen, die Wülste in Nord.

Der Schönbach beginnt nordöstlich von Unterkriechham in das Terrain einzuschneiden und hier steht Flysch an (51) in h 7 mit nördlichem Einfallen und Wülsten an der Nordseite. Durch 41 Schritte läuft der Bach parallel zur Schichtung, dann überströmt er auf 5 Schritte einige Schichtenköpfe und nun fliesst das Wasser durch 20 Schritte wieder parallel zu den Schichten. Nach 110 Schritten (52) ist das Streichen noch immer in h 7 mit sehr steilem nördlichen Fallen; nach 130 Schritten (53) biegt es in h 6, 7° und nach weiteren 100 Schritten (54) in h 6 um, hier aber mit steilem Einfallen nach Süd. In dem folgenden Laufe (55) bis zur Mündung in den Waldbach nach 200 Schritten bleibt die Lagerung constant in h 6 mit verticalstehenden Schichten und Wülsten in Nord.

Der Waldbach fliesst von der Mannberger Brücke durch flache Wiesen weiter und mündet bei Zell, der Haltestelle Wallersee der Staatsbahn, in den Wallersee. In nächster Nähe dieser Haltestelle befindet sich ein Steinbruch auf ungeschichtetes Conglomerat, ganz ähnlich einer zusammengebackenen Moräne. Dasselbe Conglomerat steht auch am Bahnkörper zwischen Zell und Bayrham

an; an der Fahrstrasse liegen grosse erratische Blöcke von Rossfelder Sandstein. Gerade unterhalb Bayrham, dann zwischen Bayrham und Zipf sind am Bahnkörper, etwa 15 *m* über dem Seespiegel, Moränen blossgelegt; ebenso circa 200 *m* landeinwärts der letzteren und etwa 20 *m* höher gelegen als diese. Hinter dem Wirtshaus Zipf bei Seeburg enthält eine Schottergrube horizontal geschichteten Schotter mit Zwischenlagen von Sand.

Die Höhe von Waldprechting ist nach dem Vorhergehenden recht eigentlich glaciales Terrain, und nur wenig Einrisse in dasselbe legen die Flyschunterlage bloss, die Fischach und der Waldbach. Im Fischachthal liegen die Kegelwülste an den wenigen Punkten, wo solche überhaupt auftreten, an der Südseite. Nur im Prosingbache, einem Zufluss der Fischach, tritt eine Störung insofern auf, als im südöstlichen Theile desselben die Wülste in SO, im nordwestlichen in NNO liegen, eine Erscheinung, die wohl nur auf eine locale Dislocation zurückzuführen ist. Im Waldbach und Schönbach dagegen zeigen sich die Wülste in Nord. Das Streichen ist im allgemeinen wieder von West nach Ost oder richtiger von WSW nach ONO.

Die Lagerung in Bezug auf Ober- und Unterseite der Schichten ist sonach im Gebiete von Waldprechting mit jener am Hochgitzen und auf der Höhe von Mödlham insofern übereinstimmend, dass am Hochgitzen und im Süden der Mödlhamer Höhe, sowie im oberen Fischachthale die Unterseite nach Süd, im nördlichen Theile der Mödlhamer Höhe, nämlich im Strahwiesgraben, sowie im Waldbachgraben, d. i. im nördlichen Theile des Gebietes von Waldprechting, die Unterseite nach Nord gerichtet ist.

Es scheint sohin, dass die Schichtenmulde, welche zwischen dem Antheringer- und Strahwiesgraben liegt, sich in der Richtung nach ONO unverändert fortzieht, und dass die Bänke des Waldbachgrabens ungefähr die Fortsetzung der Bänke vom Strahwiesgraben bilden, während die Synklinale sich südlich der beiden genannten Gräben, etwa längs der Orte Ried, Untermödlham, Schöngumprechting, Gösting und Huttich gegen den Wallersee erstreckt. Südlich dieser Linie, d. h. zwischen dieser und dem unteren Fischachthale scheint eine im Grossen und Ganzen ziemlich ungestörte Lagerung zu herrschen. Die Breite dieser Strecke oder die Entfernung zwischen Ried und Lengfelden beträgt gegen 6 *km* Luftlinie.

Oberes Fischachthal: **(1)** h 5 bis 6 φ 55 S. — **(2)** h 6, 5° φ 65 S. — **(3)** h 7 φ 60 S. — **(4)** h 9 φ 85 NO. — **(5)** h 5, 13° φ 45 bis 50 N. — **(6)** h 5, 5° φ 25 N. — **(7)** h 5, 10° φ 45 N. — **(8)** h 9, 5° φ 50 SW. — **(9)** h 5, 5° φ 25 N. — **(10)** h 9, 5° φ 25 SW. — **(11)** h 9, 5° bis h 10 φ 50 SW. — **(12)** h 8 φ 90. — **(13)** h 5 φ 17 N. — **(14)** h 5, 5° φ 34 N. — **(15)** h 5, 5° φ 85 N. — **(16)** h 6, 5° φ 85 S. — **(17)** h 7, 5° φ 80 SSW. — h 6, 10° φ 85 N. — h 6, 10° φ 90; Wülste in S. — **(18)** h 7, 5° φ 85 NNW. **(19)** h 6, 5° φ 60 N. — **(20)** h 6, 5° φ 55 S. — **(21)** h 6, 5° φ 70 N. — **(22)** h 6, 10° φ 30 N. — h 6, 5° φ 80 N. — **(23)** h 7 φ 80 N. — **(24)** h 6, 10° φ 90. — **(25)** h 6, 10° φ 63 S. — **(26)** h 6, 10° φ 76 N. — **(27)** h 5, 10° φ 83 N.

Prosingbach: **(28)** h 4 bis 5 φ 36 NW; Wülste in SO. — **(29)** h 4 φ 20 NW. — **(30)** h 3, 10° φ 25 NW. — **(31)** h 3 φ 25 NW. — **(32)** h 6 φ 45 N. — **(33)** h 5 φ 30 NNW. — **(34)** h 3, 10° φ 25 NW. — **(35)** h 8 φ 31 SSW; Wülste in NNO.

Matschberg: (**36**) h 7 φ 45 N.

Waldbach: (**37**) h 6, 5° φ 90; Wülste in N. — (**38**) h 6, 7° φ 90. — (**39**) h 6, 7° φ 90; Wülste in N. — (**40**) h 6, 5° φ 84 S; Wülste in N. — (**41**) h 6, 7° φ 64 S; Wülste in N. — (**42**) h 6, 7° φ 52 S; Wülste in N — (**43**) h 6, 7° φ 90; Wülste in N. — (**44**) h 6 φ 46 N; Wülste in N. — h 5, 7° φ 36 N; Wülste in N. — (**45**) h 6 φ 90. — (**46**) h 4 bis 5 φ 85 N; Wülste in N. — (**47**) h 6, 5° bis 9° φ 90; Wülste in N. — h 6, 9° φ 90; Wülste in N. — h 6, 9° φ 90. — (**48**) h 6, 6° φ 80 N; Wülste in N. — h 6, 3° φ 90. — (**49**) h 6, 2° φ 75 S; Wülste in N — (**50**) h 6, 2° φ 50 N; Wülste in N.

Schönbach: (**51**) h 7 φ 50 N; Wülste in N. — (**52**) h 7 φ 85 N. — (**53**) h 6, 7° φ 84 N. — (**54**) h 6 φ 80 S; Wülste in N. — (**55**) h 6 φ 90; Wülste in N.

IX. Der Colomannsberg.

(Hiezu die Kartenskizze auf Tafel XII.)

Dieses Gebiet besitzt eine Ausdehnung von mehr als 130 Quadratkilometern und liegt an der Ostgrenze des Landes Salzburg zwischen Waller- und Irrsee einerseits und der Staatsbahn und Salzkammergut-Localbahn andererseits. Die Grenze des Gebietes bildet im Süden der Eugenbach von seiner Mündung in die Fischach nächst Eugendorf aufwärts bis zu seinen Quellen bei Kraiwiesen und Neuhofen, dann die Wasserscheide zwischen Salzach und Traun bei Neuhofen, endlich weiterhin das Thal von Thalgau bis zum Mondsee. Im Westen wird das Gebiet begrenzt von der Fischach von der Mündung des Eugenbaches aufwärts bis zu ihrem Ausfluss aus dem Wallersee, dann vom Wallersee selbst bis zur Mündung des Wallerbaches, und vom Wallerbach, an diesem aufwärts bis Neumarkt. Die weitere Grenze bildet nun im Norden die Einsenkung, welche durch die Staatsbahn und die Orte Neumarkt, Steindorf, Strasswalchen, Irrsdorf und Rabenschwand markirt ist und den Irrsberg in weitem Bogen umzieht; im Osten endlich das Thal des Irrsees und seines Abflusses, des Zellerbaches bis zum Mondsee, dann der Mondsee selbst von der Mündung des Zellerbaches bis zur Mündung der Fuschler Ache.

Der Colomannsberg ist ein Höhenzug, der sich in der Richtung von Süd nach Nord erstreckt und über dessen Kamm die Grenze zwischen Salzburg und Oberösterreich hinzieht. Die nördlichste Erhebung dieses Zuges bildet der Irrsberg mit 846 *m* Meereshöhe. Derselbe dacht gegen Süden allmälig ab bis 660 *m*, dann nimmt die Kammhöhe allmälig zu bis zum Hasenkopf, 912 *m*, sinkt wieder bis 860 *m* und steigt abermals bis zum sogenannten Colomannstaferl, circa 1000 *m*. Hier zweigt ein Kamm, anfangs in westlicher, dann in südwestlicher Richtung ab mit der mittleren Höhe von 980 *m* und mehreren Culminationspunkten von mehr als 1000 *m*. Der höchste Punkt dieses Kammes ist die Grosse Plaik, 1052 *m*. Von hier setzt sich der Kamm in gleicher Richtung fort zur Kleinen Plaik und endigt mit dem Zifanken. Der Hauptkamm zieht sich vom Colomannstaferl nach Süden weiter mit

der durchschnittlichen Höhe von 1000 *m* und steigt endlich steil auf zum höchsten Punkte des ganzen Salzburger Vorlandes, dem Colomannskopf oder Colomannsberg, 1115 *m*. Von hier fällt der Berg allmälig ab in das Thal von Thalgau und ostwärts etwas steiler gegen den Zeller Graben.

Der Thalboden des Gebietes ist mit glacialen Resten überdeckt; auf den Höhen, sowie in tieferen Einrissen tritt Flyschgestein zutage.

Die Gegend von Brunn südlich vom Wallersee ist zum Theil Sumpf-, zum Theil Schotterboden; ebenso die Umgebung von Schaming und Unzing. In nächster Nähe des Unzinger Moores gegen den Zifanken zu ist eine mächtige Moräne blossgelegt, welche theilweise in Conglomerat übergegangen ist. Der Hügel von Kirchberg ist Flysch, an der Nordostseite in einem Steinbruche (1) aufgedeckt, mit der Lagerung in h 3 mit sehr steilem Einfallen nach Südost. Der Rücken zwischen dem Unzinger Moor und Kirchberg einerseits, und dem Kirchberger Graben, jenem Graben, der unmittelbar östlich von Kirchberg sich gegen Norden zieht, andererseits, zeigt nur Schotter und Moräne; im Graben selbst ist auch nichts anderes zu sehen, nur in einem rechtseitigen Zufluss, der zwischen den Weilern Hof und Fuchshof entspringt, liegen Flyschtrümmer. Etwa 200 Schritte oberhalb der Mündung dieses Zuflusses steht auf etwa 3 *m* Flysch an (2) in h 9 mit nordöstlichem Verflächen.

Beim Stallerwirt beobachtet man im Bache auf einige Meter Länge anstehenden Flysch (3), und zwar in h 4 mit nordwestlichem Einfallen.

Beim Fuchshof, etwa 6 Kilometer südlich von Henndorf, wurde im Jahre 1894 zum Neubau des abgebrannten Hauses am Wege ein kleiner Steinbruch eröffnet. Hier (4) steht Flysch in h 2, 8° mit steilem Fallen nach NW und Wülsten in NW. Näher gegen Henndorf hin liegt der Weiler Hof mit einem Steinbruch (5), in welchem Flysch auf etwa 20 *m* Länge blossgelegt ist, in h 1, 7° mit westnordwestlichem Verflächen. Am Fusse des Zifanken, genau östlich von Hof, in dem Graben, der an den Bauerngütern Moser und Staller vorüber nach Norden zieht, befindet sich ein grosser Steinbruch (6) auf Flysch in h 9 mit fast senkrecht stehenden, nach SW geneigten Schichten und Wülsten in NO. Es finden sich hier auf der Südwestseite der Bänke grosse und kleine Chondriten, *Ch. affinis Sternbg.* und *Ch. intricatus Sternbg.*, dann eine Einlagerung jener eigenthümlichen Breccie mit grünen Einschlüssen, welche an einzelnen Punkten im Flysch auftritt, in einer Mächtigkeit von 5 bis 6 *cm*.

Bei Bichl ist eine Moräne aufgeschlossen. Bei dem Hubergute ist in dem Graben, einem linkseitigen Zuflusse des Henndorfer Fischergrabens, ein Steinbruch (7), in welchem die Flyschplatten in h 4, 10° bis h 5, 10° mit südlichem Einfallen gelagert sind. Die Wülste befinden sich an der Nordseite der Sandsteine, zahlreiche Exemplare von *Helminthoida labyrinthica Heer* und einige von *H. crassa Schafh.* auf der Südseite der Mergelschichten. Das Hangende bildet ein sehr harter, splittriger Kalk mit muscheligem Bruch, concordant mit den übrigen Schichten.

Der Grabelgraben ist ein rechtseitiger Zufluss des Henndorfer Fischergrabens und entsteht durch die Vereinigung zweier Bäche, von denen der eine von der Grossen, der andere von der Kleinen Plaik herabkommt, und welche nirgends anstehendes Gestein zeigen; er fliesst an Geizing vorüber und mündet unterhalb Altentann in den Fischerbach. Unterhalb Geizing sind die Schichten auf eine Strecke von mehr als 100 *m* deutlich entblösst und lagern (8) stetig gleichmässig in h 6 mit südlichem Verflächen. Kegelwülste beobachtet man an der Nordseite. Meist sind es Sandsteinbänke, doch finden sich auch Mergel und diese sind häufig reich an grossen und kleinen Chondriten. Am Wege zur Plaik hinauf beobachtet man häufig anstehenden Flysch, aber nirgends messbar; nur an der kleinen Plaik selbst (9) ist eine grosse Flyschwand in h 6 mit südlichem Verflächen blossgelegt; Wülste sind jedoch nicht zu sehen. Unterhalb Henndorf im Fischergraben (10) sieht man am rechten Ufer und im Bache anstehenden Flysch in h 6, 5⁰ mit südlichem Einfallen; weiter unten steht am linken Ufer Conglomerat an, geschichtet und gegen den See zu fallend. Gerade östlich von Henndorf, bei Vierling, nahe der Quelle des nördlichsten rechtseitigen Zuflusses des Fischergrabens, ist noch ein Aufschluss (11) im Flysch in h 7, 2⁰ mit ziemlich steilem südlichen Einfallen.

Die ganze Umgebung von Henndorf ist Moränenlandschaft; langgestreckte Hügel und dazwischen Mulden, die nicht selten abflusslos sind, charakterisiren die Gegend, Moränen und gekritzte Steine finden sich überall. Zwischen Henndorf und dem Bauer am Seegelände am Wege nach Seekirchen sieht man eine solche abflusslose Mulde, einen ehemaligen Moränensee.

Am Wallersee selbst, nahe der Mündung des Fischerbaches steht wiederholt Conglomerat an. Am Seeufer liegen zahlreiche, durch Algen zerfressene Rollsteine, und zwar meist Kalke.

Im Henndorfer Wald, in der Gegend von Lichtentann, entspringt eine Anzahl kleiner Bäche, die sich unten im Thale zu einem einzigen vereinigen, der zwischen Kienberg und Neufahrn Brennessgraben, weiterhin bis Neumarkt Mühlbach heisst, hier aus seiner südnördlichen Richtung scharf nach Südwest umbiegt und als Wallerbach in den Wallersee mündet. In seinem Oberlauf, im Brennessgraben ist zwischen Eberschlager und Ebmont (12) der Flysch auf etwa zwei- bis dreihundert Schritte blossgelegt mit Streichen von West nach Ost und südlichem Verflächen. Wülste konnte ich nicht erkennen. Weiter abwärts im Graben ist das Streichen in h 7 bis 8.

In der Bucht, welche der Wallersee am Nordfusse des Spielberges bildet, ist ebenfalls ein Aufschluss im Flysch (13) in h 7, 3⁰ mit südsüdwestlichem Einfallen. Weiterhin am Ufer, in der Richtung gegen NO, findet man ein kleines Lager von Kalktuff.

Bei Schalkham an der Reichsstrasse liegt eine Moräne. Zwischen Mayrhof und Wied am Wallersee liegt Wiedweng; hier ist ein Steinbruch auf Flysch; unten am und im See (14) ragen die Schichtenköpfe aus dem Boden und aus dem Wasser in einer Gesammtmächtigkeit von circa 20 *m* in h 8, 7⁰ entweder senkrecht oder

steil nach SW fallend, mit Wülsten in SW. Hier findet man auch von Algen zerfressene Sandsteine.

Der Glemeckgraben erhält seine Wässer von dem Kamm, der sich vom Colomannstaferl auf der Höhe des Neufahrner Waldes zum Hasenberg hinzieht, nimmt bei Glemeck und dann bei Sieghartstein am rechten Ufer je einen Zufluss auf und mündet nördlich von Neumarkt als Starzenbach in den Waller-(oder Mühl-)bach. In dem Quellgebiete dieses Baches steht sehr häufig Flysch an, aber obwohl ich in fast allen Gräben bis auf den Bergkamm gestiegen, konnte ich doch nur in einem einzigen die Lagerung mit Bestimmtheit constatiren. Es ist dies der rechtseitige Zufluss des Baches, der an der Sägemühle vorbeifliesst. In diesem fand ich, 650 *m* über dem Meere, die Schichtung (15) in h 4 bis 5 mit nordnordwestlichem Verflächen und Wülsten in SSO. Weiter hinaus im Graben bei dem Wehr oberhalb Haslach (16) steht wieder Flysch an in h 8, 10° mit südwestlichem Einfallen.

Der Hügel von Albering, südlich von Sieghartstein, ist Conglomerat, horizontal geschichtet; darüber liegt Moräne. Schloss Sieghartstein steht ebenfalls auf Conglomerat. Der Höhenzug zwischen Pfongau und Neumarkt, offenbar die Fortsetzung des Zuges Albering—Sieghartstein, zeigt übereinander zwei verschiedene Conglomerate: das untere zeigt die Schichtung in h 6 mit nordöstlichem Einfallen (17), das darüber liegende ist horizontal geschichtet und wenig verfestigt; über demselben trifft man häufig Moränen. Ebenso ist eine Moräne unmittelbar hinter den Häusern an der Ostseite von Neumarkt aufgeschlossen.

Von der Kirche Sommerholz auf dem Kamme zwischen Hasenberg und Irrsberg zieht sich der Hattinger Bach in einem ziemlich tiefen Graben gegen Westen ins Thal, erreicht dieses in der Nähe von Sieghartstein, fliesst an dem künstlichen Schlossteiche vorüber, vereinigt sich mit dem Glemeckgraben und ergiesst sich als Starzenbach bei Neumarkt in den Wallerbach. Schon am unteren Ende des Hattinger Grabens, wo der Bach in die Thalsohle eintritt, ist Flysch anstehend: Sandstein und schwarze, schieferige Mergel. Weiterhin zeigen sich graue Mergel (18) in h 5, 5° mit südlichem Einfallen an mehreren Stellen, auch schwarze Mergel, dann Sandsteine mit kleinen, wurmgangähnlichen Wülsten an der Nordseite. Nun folgt eine Mühle im Graben. Wenig oberhalb derselben lagern Sandsteine (19) fast senkrecht, etwas gegen Nord geneigt in h 6, 5°; an ihrer Nordseite zeigen sie grosse, unregelmässige, aber nicht zapfenförmige Wülste. Ueber den Sandsteinen lagern Mergel. Weiter oben ist seitwärts des Baches ein gemauerter Kanal unterhalb eines Wehrs; hier sieht man an der linksseitigen Wand des Grabens Sandstein (20) in h 6, 10° steil nach S fallend, daneben im Bach dasselbe Streichen, aber mit steilem nördlichen Fallen. Weiterhin (21) folgen senkrechte Schichten von Sandsteinen und dichten Mergeln in h 5, 5°, die Mergel haben an der Südseite kleine gewundene Wülste; dann folgen (22) sandige Mergel mit Einschlüssen von kleinen Knollen und Sandsteine mit demselben Streichen, aber südlichem Einfallen.

Nun zeigt sich eine Drehung der Streichrichtung. Die Flyschplatten bilden am rechten Ufer eine Art natürlicher Uferböschung in h 8, 10⁰ mit südwestlichem Verflächen (23) auf eine Strecke von 70 Schritten, dann erfolgt eine Biegung nach h 10, 5⁰, welche auf 30 Schritte hin aufgeschlossen ist. An der Ostnordostseite der Platten beobachtet man nussgrosse Knollen. Dann treten am linken Ufer (24) dicke Sandsteinbänke in h 9, 5⁰ mit südwestlichem Verflächen auf. Beim Weiterschreiten sieht man auf eine sehr lange Strecke hin Flysch anstehend, fortwährend in derselben Lagerung. Die feinkörnigen Sandsteine zeigen theilweise schalige Formen; an einer Stelle befindet sich im Sandstein ein ovaler Riesenknollen von 60 *cm* Länge und 35 *cm* Breite.

Weiterhin bilden die Flyschplatten wieder am rechten Ufer auf 50 Schritte die Böschung (25) mit dem bisherigen Streichen, aber etwas steilerem Einfallen. Gegenüber am linken Ufer sahen wir im Sandstein einen Knollen von 80 *cm* Länge und 60 *cm* Breite. Weiter aufwärts ist der Bach an einer Stelle durch eine Erdrutschung vollkommen zugedeckt, so dass das Wasser auf 2 *m* Länge unterirdisch durchfliesst. Nun folgen die Reste einer Brücke, dann ein

Fig. 15.



Wehr, überall ist Flysch in der gleichen Lagerung (26) anstehend; dann bilden die Flyschplatten wieder auf eine Strecke von 60 Schritten am rechten Ufer die Böschung (27), aber bereits mit einer anderen Streichrichtung — in h 8, 5⁰, und nach einer Unterbrechung von 20 Schritten in h 6, 10⁰ mit südlichem Einfallen 40 Schritte lang. Nach weiteren 150 Schritten streichen aber die Sandsteine (28) wieder in h 8 mit südsüdwestlichem Verflächen und grossen Kugelwülsten in NNO. Die Sandsteine zeigen häufig grossschalige Structur, an einer Stelle beobachtet man auf denselben deutliche Karrenrinnen von mehr als 10 *cm* Tiefe; auf den Mergeln findet man *Chondrites Targionii.* Bei dem nächsten Wehr ist das Streichen nahezu normal: h 6, 5⁰ mit südlichem Fallen (29), an der Südseite sind kleine Kegelwülste, welche an ihren Enden kugelförmige Knöpfe tragen (Fig. 15). Wenig oberhalb von diesem Wehr sieht man eine Biegung der senkrechten Sandsteinschichten (30) von h 5, 5⁰ bis h 7, 5⁰. Nach einer kurzen Unterbrechung sind am linken Ufer die Schichten wieder ziemlich steil gegen Süd fallend, in h 5, 5⁰ gelagert (31). Zehn Schritte weiter aufwärts (32) hat sich die Streichrichtung in h 6, 5⁰ umgeändert, die Sandsteinplatten tragen an ihrer Südseite kleineWülste und Knollen, dann eierschnurartige Bildungen, gerade Stäbe von 10 *cm* Länge und 1 *mm* Breite, grosse Knollen und Kegelwülste mit kugelförmigen Knöpfen an den Enden.

Nun folgt eine verlassene Mühle am rechten Ufer (33), der Bach fliesst quer über die Schichtenköpfe, die Lagerung ist unverändert. 20 Schritte unterhalb der hölzernen Mühle bildet der Flysch wieder die Uferböschung am rechten Ufer (34) in h 8, 5⁰ mit südwestlichem Einfallen und Kegelwülsten in NO. Bei der Mühle selbst stehen graue Mergelkalke mit weissen Adern in 70 bis 80 *cm* mächtigen Bänken, dazwischen dünnschichtige Mergel. Dies ist der letzte Flyschaufschluss in diesem Graben; wenig oberhalb befindet sich Wohnhaus und Oekonomiegebäude der Hattinger Mühle in circa 700 *m* Meereshöhe. Etwa 10 *m* höher, bei dem Wehr, an welchem das Rinnwerk zur Mühle abzweigt, ist eine Moräne blossgelegt, weiter auf der Höhe, nahe den Quellen des Hattinger Baches, trifft man viel Kalktuff.

Der Irrsberg, der nördlichste Höhenpunkt des Gebietes, sendet zwar eine Reihe Gräben ins Thal, doch fand ich wenig Aufschlüsse in denselben. Der Berg selbst gehört dem Flysch an, an seinem Nordwest- und Nordfusse dagegen lagert horizontal geschichtetes, junges Conglomerat, und an seinem westlichen Gehänge reichen die erratischen Geschiebe nach Brückner bis in die Meereshöhe von 690 *m*.

Im Diesenbachgraben, dessen Wässer nach Steindorf fliessen, ist die Lagerung der Flyschgesteine in der Meereshöhe von 605 *m* (35) in h 6 mit schwachem, 1 *m* höher mit steilem Einfallen nach Süd; wieder 1 *m* höher (36) schwankt das Streichen zwischen h 6 und 7, während das Einfallen 40⁰ beträgt; in 620 *m* Höhe (37) ist es h 7 mit gleichbleibendem südlichen Einfallen, und diese Lagerung trifft man noch unverändert in 645 *m* Höhe (38), wo ein Steg über den Bach führt. An dieser Stelle beobachtet man Wülste an der Südseite.

Nördlich vom Diesenbach kommen, ebenfalls gegen Westen gerichtet, zwei kleine Gräben vom Berge herab, die sich etwas unterhalb der Isohypse 600 vereinigen und dann als ein Bach bei Stadelberg vorüberfliessen. Der linksseitige Graben zeigt in 605 *m* Höhe die Schichtung in h 4 bis 5 mit südsüdöstlichem Einfallen (39), die Mergelplatten zeigen an der Südseite eine dichte grüne Schichte von etwa 1 *mm* Dicke. Bei 610 *m* findet sich ein kleiner Steinbruch am Bach mit gleichbleibendem Streichen, aber nordnordwestlichem Einfallen und Wülsten in Süd (40). Der rechtseitige Graben zeigt in 635 *m* Höhe ein Streichen in h 9 mit geringem, weiter oben mit steilerem Einfallen nach Südwest (41); deutliche Wülste waren nicht aufzufinden.

Bei Strasswalchen, Irrsdorf und Rabenschwand lagern glaciale, horizontal geschichtete Conglomerate; an der Nordnordostseite des Irrsberges, etwa 100 *m* über Rabenschwand, steht Flysch an, aber die Lagerung ist nicht messbar.

Die Höhe nördlich der Bahnlinie Strasswalchen—Rabenschwand, auf welche die Eisenbahn ansteigt und deren höchsten Punkt die Haltestelle Ederbauer markirt, zeigt überall, wo der Boden bloss liegt, Conglomerat oder Moräne oder beides. Beim Ederbauer, nahe dem Grenzpfahl gegen Oberösterreich, lagert Conglomerat unter

der Moräne. Dreihundert Schritte nördlich der Grenze ist längs der Bahn in einem Steinbruche eine Conglomeratwand entblösst, die ihr interglaciales Alter nicht verkennen lässt; die Schichtung ist im allgemeinen horizontal, doch sehr unregelmässig und grobbankig, und neigt an einigen Stellen nach Ost, an anderen nach Nordost (42).

Das Ostgehänge des Irrs- und Colomannsberges fällt ab in das Thal des Irr- oder Zeller Sees. Auf der Höhe von Sommerholz, nahe der Kirche, steht junges, nahezu horizontal geschichtetes Conglomerat an. Auf der Kammhöhe zwischen dem Hasenkopf und der Kapelle auf dem Colomannskopfe trifft man häufig anstehenden Flysch, jedoch nirgends so, dass eine Bestimmung der Lagerung möglich wäre. Ebenso sah ich am Ostgehänge zwischen Sommerholz und Dorferwirt nirgends einen deutlichen Aufschluss.

An der Lehne oberhalb des Dorferwirtes, etwa 80 *m* über dem See, liegt ein mächtiger erratischer Block aus Hierlatzkalk mit Encrinitenstielgliedern und Cephalopodenresten. Dieser Block, sowie zahlreiche andere am östlichen Seeufer gelegene, von denen die letzteren meist Hippuritenkalke sind, wurden und werden noch in der Gegend häufig zum Kalkbrennen benützt; auch von dem zuerst genannten Hierlatzblocke ist bereits ein gewaltiges Stück verarbeitet worden. Die Hierlatz- und Hippuritenkalke stammen höchst wahrscheinlich vom Schafberg und von St. Gilgen [1]).

Im Haunstädter Graben, welcher am Südwestende des Irrsees mündet, steht an sehr vielen Punkten Flysch an, und zwar schön und deutlich geschichtet; so in 625 *m* Höhe (43) in h 8 bis 9 mit sehr steilem nordöstlichen Einfallen, in 650 *m* (44) mit ähnlichem Streichen und weniger steil, ebenfalls nach NO fallend. In einem linksseitigen Zufluss des Grabens in 860 *m* Meereshöhe (45) stehen die Schichten in h 11, 2^0, und zwei Meter höher in h 1, 11^0 mit sehr steilem Fallen nach Ost.

In einem Steinbruche an der Strasse von Zell am Moos nach Mondsee, etwa 300 Schritte von Kasten, fanden Prof. Kastner und ich im Juni 1894 im Flyschmergel schlecht erhaltene, aber deutlich erkennbare Reste von *Inoceramus salisburgensis* und *Inoc. monticuli.* Weiter unten im Zeller Graben maßen wir die Flyschschichten mit Streichen in h 9 und ziemlich steilem südwestlichen Fallen und Wülsten an der Nordostseite (46).

Beim Hochkreuz, einer Kapelle am Nordende des Marktes Mondsee, befindet sich eine Lehmgrube. Es ist Flyschmergel, der in Lehm übergeht; auf den Schichtflächen lagert hellblauer Vivianit, an einzelnen Stellen bildet derselbe Knollen. Herr Rob. Gemböck fand daselbst im Jahre 1895 (Linzer Tagespost Nr. 89 v. 20. April 1898) Holz- und Rindenstücke, sowie Coniferenzapfen, alles mit Vivianit überzogen, ferner Flügelfrüchte, Coniferennadeln, Reste von Käfern und anderen kleinen Insecten.

Ausserhalb Mondsee bei den Brauereikellern an der Salzburger Strasse, dort, wo Bahn und Strasse unmittelbar nebeneinander laufen (bei der Eisenbahnhaltestelle „Keller"), befinden sich vier

[1]) Siehe auch Verhandlungen der k. k geol. R.-A. 1894, Seite 185 u. 209.

Steinbrüche im Flysch (47); alle zeigen dieselbe Schichtung in h 6 bis 7 mit südlichem Einfallen.

Im ersten Graben östlich der Haltestelle Vetterbach der Salzkammergut-Localbahn steht, etwa 50 Schritte von den Schienen entfernt, Flysch an (48) in h 5 bis 6 mit nördlichem Einfallen; nach weiteren 50 Schritten mit sehr steilem südlichen Fallen. Im ersten Graben westlich der Haltestelle, sehr nahe derselben (49), ist die Schichtung dieselbe, auch mit steilem südlichen Einfallen. Im zweiten Graben westlich der Haltestelle (50) sah ich das Fallen steil nach Nord mit Wülsten an der Südseite.

Bei der Ortschaft Obervetterbach überbrückt die Bahn einen ziemlich breiten Bach, den Vetterbach, den östlichsten Zufluss des Fischbachs. (Siehe die Kartenskizze auf Taf. XII.) Etwa 450 Schritte von der Eisenbahnbrücke bachaufwärts beobachtet man den ersten deutlichen Aufschluss (51) in h 7 mit nördlichem Fallen; nach weiteren 100 Schritten stehen am rechten Ufer (52) massige, fast metermächtige Bänke in h 9 mit Fallen nach SW; am linken Ufer in einem Steinbruch (53) streichen sie nach h 7 mit südlichem Fallen. Vierzig Schritte weiter aufwärts steht die erste Steinbruchhütte, hier (54) ist das Streichen Südnord mit westlichem Verflächen. Nach 150 Schritten erreicht man das zweite „Bruchhäusl", das Streichen ist hier (55) von Südwest nach Nordost mit Einfallen nach Nordwest. 80 Schritte weiter ist die Lagerung im Bachbette entblösst (56) in h 4 bis 5 mit Fallen nach NNW und Wülsten in SSO; diese Schichtung lässt sich 70 Schritte weit im Bache aufwärts verfolgen. Nach einer Strecke von weiteren 180 Schritten ist am linken Ufer ein grosser Steinbruch (57) auf Sandsteinplatten eröffnet, in demselben mass ich die Schichtung mit h 2 und westnordwestlichem Verflächen. Man findet hier *Chondrites Targionii Brongn.* und *intricatus Sternbg.*, Kohlensandsteine und hübschen Florentiner Marmor.

Bald oberhalb dieses Steinbruches erhält der Bach einen seitlichen Zufluss, und es ist sowohl im rechten, wie im linksseitigen Arm auf eine lange Strecke nirgends mehr die Lagerung blossgelegt.

Erst oberhalb der Isohypse 600, an welcher Stelle eine Strasse durch den rechtsseitigen Zufluss führt, findet man wieder anstehendes Gestein, Mergel und Sandsteine (58) am rechten Ufer in h 2, 10^0 mit nordwestlichem Einfallen; auf den Schichtflächen der letzteren sieht man an der Südostseite kleine Knoten und cylindrische Wülste. Weiter aufwärts (59) ist das Streichen in h 5, 10^0 mit südlichem Fallen und Wurmgängen und Wülsten mit kugelförmigen Knöpfen an der Nordseite. Weiterhin ziehen die Schichten quer durch den Bach, es bilden sich mehrere kleine Wasserfälle über dieselben. Beim ersten (60) streichen die Schichten in h 5, 5^0 mit südlichem Verflächen; beim zweiten Wasserfall (61) ist das Streichen unverändert, die Schichten stehen fast senkrecht und tragen Kegelwülste und kleine fingerförmige Wülste an der Südseite. Die mergeligen Sandsteine zeigen schalige Structur. Nach 35 bis 40 Schritten zieht sich eine Wand etwa 6 *m* den Bach entlang (62), anfangs in h 11, 5^0 mit westlichem Einfallen, dann in h 10, 5^0. Zehn Schritte weiter oben (63) stehen die Schichten wieder senkrecht in h 6, 10^0. Nun

folgen nacheinander in grösseren oder kleineren Abständen fünf Wasserfälle (64) mit Streichen in h 8 bis h 8, 5° und Einfallen nach SW mit dem unveränderten Neigungswinkel von 50°.

Weiter oben bilden die Flyschplatten (65) am linken Ufer die Böschung in h 8, 10° mit südwestlichem Einfallen auf eine Strecke von 30 Schritten; dann veranlassen die quer durch den Bach ziehenden Schichten (66) wieder einen kleinen Wasserfall, die Lagerung ist in h 7, 5° mit sehr steilem südsüdwestlichen Einfallen. Die schalige Structur der Sandsteine ist hier sehr häufig. Wenig weiter aufwärts am Bache befindet sich wieder ein Aufschluss (67) mit gleichem Streichen und nur weniger steilem Einfallen; an der NNO-Seite der Schichten beobachtet man kleine Kegelwülste mit Knopf. Weiterhin ist die Lagerung (68) h 6, 5° mit südlichem Verflächen.

Nun führt in etwa 750 *m* Meereshöhe eine Strasse durch den Graben. Oberhalb derselben trifft man auf mehrere Wasserfälle oder Stufen über Flyschplatten (69), welche in h 5, 5° streichen und steil nach Norden fallen; und in der Höhe von 780 *m* findet man den letzten Aufschluss von Flysch (70) mit derselben Lagerung. Weiter hinauf beobachtet man nur Moränen bis etwa in die Meereshöhe von 800 *m*. Höher hinauf ist im Graben durchaus bloss Schutt zu sehen.

Brückner [1]) fand überhaupt am Südgehänge des Colomannsberges drei verschiedene Ufermoränenwälle mit den Culminationen in 798, 705 und 640 *m* Meereshöhe. Auch am Westgehänge desselben konnte er ähnliche Moränenwälle nachweisen.

Der nächste Graben westlich vom Vetterbach ist der Pfarrer-Graben. Er entspringt im Tanzberger Moos, etwa 730 *m* über dem Meere, bildet stellenweise einen sehr tiefen Einriss, erreicht beim Pfarrhofe die Thalsohle und mündet unterhalb Thalgau in den Fischbach. In unmittelbarer Nähe des Pfarrhofes beobachtet man anstehenden Flysch (71) in h 7 mit sehr steilem nördlichen Einfallen; dann folgt am rechten Ufer ein verfallenes Kellerhäuschen und unmittelbar hinter demselben ein Steinbruch (72) mit Mergelkalkbänken, die eine Mächtigkeit bis zu 90 *cm* besitzen; die Lagerung ist in h 6 mit steilem Fallen nach Nord und Wülsten an der Südseite. *Chondrites intricatus Sternbg.* ist hier sehr häufig.

Diese Lagerung lässt sich vom Kellerhäuschen weg bachaufwärts durch eine Strecke von mehr als 60 *m* verfolgen. Etwa 150 Schritte weiter oben (73) ist wieder dieselbe Schichtung blossgelegt. Nach weiteren 80 Schritten ist der Graben auf eine Strecke von beiläufig 150 *m* sehr tief eingerissen und bildet der Bach zahlreiche Cascaden über die Schichtenköpfe der Sandsteine und Mergel, welche auch weiterhin (74) durch mehr als 70 *m* Länge bei geringerem Gefälle dasselbe Streichen, aber ein schwächeres Einfallen zeigen. Nun führt eine fahrbare Brücke über den Bach. Oberhalb derselben (75) ist noch auf 20 Schritte das anstehende Gestein mit dem bisherigen Streichen und Fallen entblösst; dann sieht man auf 50 Schritte nur Schutt im Bachbette. Hierauf zeigt sich eine veränderte Streichrichtung (76) und anderes Einfallen; die Schichten haben sich näm-

[1]) Vergletscherung etc., Seite 36.

lich nach h 9 mit Einfallen nach SW gedreht, und diese Lagerung lässt sich mit geringer Unterbrechung durch 115 Schritte verfolgen.

Nun ist abermals auf circa 40 *m* Länge nur Schutt sichtbar, dann (77) tritt wieder anstehendes Flyschgestein in der normalen Streichrichtung von West nach Ost mit nördlichem Einfallen auf. An dieser Stelle führt ein Steg über den Bach, der die rothe Markirung für den Weg auf die Höhe des Colomannsberges trägt. Oberhalb des Steges ist nur Flyschschutt im Bachbette bemerkbar und weiterhin bis zu seinen Quellen nur mehr Lehm.

Das Felsgestein ist am Gehänge fast überall von einer sehr mächtigen lehmigen Schichte überdeckt, die an einzelnen Stellen die Dicke von zwei und mehr Metern besitzt; bei einer Grabung nächst der Villa Gärtner hat man in der Tiefe von 3 *m* das Liegende der Lehmschichte noch nicht erreicht.

An der Fahrstrasse, welche westlich der Villa Gärtner vom Bräukeller aufwärts gegen Thalgauberg führt, steht kaum 15 *m* über der Thalsohle (78) wiederholt Flysch an in h 6, 5^0 mit nördlichem Einfallen.

Der nächstfolgende Graben gegen Westen ist der des Tanzberger Baches. Er entspringt ebenfalls im Tanzberger Moos und mündet in den Fischbach. Etwa 25 *m* über der Thalsohle von Thalgau trifft man hier anstehende Mergel (79) in h 7, 5^0 mit sehr steilem Fallen gegen NNO; weiter oben (80) Sandsteine in h 6 mit mehr oder weniger steilem nördlichen Fallen. In etwa 670 *m* Meereshöhe geht das bisher nördliche Einfallen bei gleichbleibender Streichrichtung in ein steiles südliches über (81); das Flyschgestein ist durch 40 *m* blossgelegt, dann kommen einige kleine Wasserfälle, darunter einer von 4 *m* Höhe; nach 30 *m* Weges folgt ein Wasserfall von 2 *m* Höhe, und von hier beobachtet man die gleichbleibende Lagerung noch durch beiläufig 50 *m*. Nun folgt eine grosse Krümmung des Baches, das Gefälle wird bedeutend geringer. Nach 40 bis 50 *m* steht wieder Flysch an in derselben Lagerung. Nach kurzer Unterbrechung beobachtet man fast ununterbrochen auf eine Strecke von 190 Schritten wieder anstehenden Flysch in unveränderter Schichtung, bis man das Moor erreicht, in welchem sich die Quellen des Baches befinden.

Bei Alberstadt, zwischen dem Tanzberger- und dem Mittellauf des Fischbachgrabens, fanden wir in den glacialen Schottern einzelne Stücke von Nummulitengesteinen aus dem Bartonien; der dritte Punkt im Vorlande, wo diese Gesteine als Findlinge auftreten. Es müssen daher irgendwo im Süden des Heuberges und Colomannsberges jüngere Nummulitenschichten anstehen, von denen bisher nichts bekannt ist, oder es hat der Salzach-Gletscher einmal einen Arm durch das Thal des Alterbaches bis in die Gegend von Thalgau gesendet. Im letzteren Falle bleibt es immer noch schwer verständlich, wie Gesteine vom linken Gletscherufer in einen nach rechts abzweigenden Arm desselben gekommen sind.

Der Fischbachgraben ist der interessanteste des Colomannsberges. Er erhält sein Wasser von den Gehängen der Höhenzüge zwischen Zifanken, Plaik, Colomannstaferl und Colomannskopf, nimmt

unten im Thal den Brunnbach und Vetterbach auf, um sich bei Obervetterbach mit der Fuschler Ache zu vereinigen.

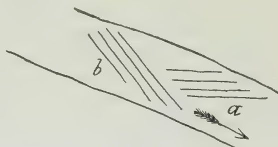
Zwischen der Station Irlach und dem ersten steinernen Wehr der Wildbachverbauung beobachtet man (82) das Streichen in h 6 mit südlichem Einfallen; gerade unterhalb dem Wehr (83) in h 4 mit sehr steilem südöstlichen Fallen; 400 Schritte oberhalb dem Wehr (84) dasselbe, nur mit weniger steilem Einfallen. 150 Schritte weiter ist das Streichen (85) nach h 8 mit südsüdwestlichem Fallen gedreht, und nach weiteren 50 Schritten (86) in h 1, 10° mit westnordwestlichem Verflächen. Diese letztere Lagerung ist auf 150 Schritte im Bachbette und am Ufer blossliegend; dann beobachtet man wieder (87) das Streichen in h 11 mit westlichem Fallen und nach 80 Schritten (88) ist die Schichtung normal in h 6 bis 7, jedoch mit Einfallen nach Süd. Nach 20 Schritten sind Schichten blossgelegt (89) mit Streichen nach h 7 und südlichem Einfallen, welche an der Nordseite Wülste tragen. 70 Schritte weiter aufwärts beobachtet man die Lagerung (90) in h 12 mit westlichem Fallen und Wülsten an der Ostseite. Diese Lagerung ist deutlich erkennbar durch eine Strecke von 90 Schritten, dann dreht sie sich (91) nach h 11, 5° mit demselben Fallen nach West; auch hier sind Wülste an der Ostseite bemerkbar. Nach 120 Schritten (92) beobachtet man wieder das Streichen nach h 7 mit Einfallen nach Süd, nach weiteren 164 Schritten (93) in h 5 mit steilem südlichen Fallen und Wülsten in Nord, und nach 70 Schritten (94) bei einem Stege, der über den Bach führt, h 4, 7° mit steilem Einfallen nach NNW. Zehn Schritte oberhalb des Steges ist das zweite Steinwehr der Wildbachverbauung. Hier vereinigen sich die beiden Arme des Fischbaches, von denen der eine aus dem Gärtnermoos im Nordosten, der andere von der Plaik im Nordwesten herabkommt.

Steigen wir zunächst im Gärtnermoosarm aufwärts. Hier beobachten wir 30 Schritte oberhalb dem zweiten Wehr (95) die Lagerung in h 3 mit steilem Fallen nach Südost, 30 Schritte weiterhin (96) mit steilem nordwestlichen Einfallen. Bis zum dritten Wehr, etwa 400 Schritte, ist nirgends eine Schichtung blossgelegt. Bei dem dritten Wehr (97) steht Flyschmergel an in h 4, 10° in senkrechten Schichten, 50 Schritte weiter (98) fast ebenso (in h 5) und auch senkrecht. Nach 150 Schritten (99) beobachtet man das Streichen in h 7 mit Fallen nach Süd und Wülsten in Nord; diese Lagerung ist auf 60 Schritte hin entblösst. Nach weiteren 80 Schritten (100) ist das Streichen stark gedreht, in h 3, 7° mit sehr steilem Einfallen nach Nordwest. An der Nordwestseite der Schichten sind zahlreiche Chondriten, an der Südostseite Wülste. Nun bleibt die Lagerung durch circa 340 Schritte ziemlich unverändert (101 bis 106) in h 4 mit nordwestlichem Einfallen und Wülsten an der Südostseite. 200 Schritte oberhalb Punkt 100 ist den Mergeln und Sandsteinen, welche im ganzen Gebiete fortwährend wechsellagern, eine Breccie von etwa 12 *cm* Mächtigkeit eingelagert.

140 Schritte oberhalb der Breccie zeigt sich abermals eine Aenderung in der Lagerung (107), die Schichten streichen in h 7 mit flachem Einfallen nach Süd, nach 30 Schritten (108) fallen sie

steil nach Nord und zeigen Wülste an der Südseite, 40 Schritte weiterhin beobachtet man dieselbe Lagerung; dann nach 25 Schritten (109) folgt abermals eine Drehung, das Streichen geschieht in h 11 mit Fallen nach West und Wülsten in Ost, zu beobachten durch 40 Schritte; nach weiteren 40 Schritten (110) dreht sich das Streichen nach h 11, 10°, ebenfalls mit westlichem Verflächen und Wülsten in Ost; und nach wieder 30 Schritten (111) beobachten wir abermals eine veränderte Lagerung, und zwar in h 2 mit Einfallen nach Nordwest und Wülsten in Südost. Nach 40 Schritten sehen wir dieselbe Schichtung und ebenfalls Wülste in SO Nach abermals 40 Schritten bildet der Bach einen kleinen Wasserfall, die Schichtung ist unverändert und enthält die Einlagerung einer Breccie. 10 Schritte weiter oben fanden wir prächtige Exemplare von *Taenidium Fischeri Heer*, sowie *Chondrites affinis Sternbg.* und *Ch. intricatus Sternbg.* im Mergel. Nach 80 Schritten (112) ist das Streichen in h 3, nach weiteren 50 Schritten (113) wieder in h 2 mit Fallen nach Nordwest. An der Südostseite der Sandsteine befinden sich Kegelwülste von merkwürdiger Grösse; ich mass eine Wulst mit 40 *cm* Länge und 25 *cm*

Fig. 16.



Breite; an dem breiten Ende erhob sie sich steil aus der Sandsteinplatte, 15 *cm* hoch, um dann am entgegengesetzten Ende spitzer zulaufend, sich wieder allmälig in die Platte zu verlieren.

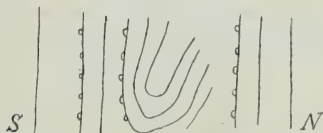
Nach 83 Schritten (114) stehen die Schichten senkrecht in h 4 bis 5, nach weiteren 40 Schritten (115) zeigt sich ein Wasserfall und Reste von Kugelmühlen; die Schichten stehen noch unverändert senkrecht in h 4 bis 5 und ist diese Schichtung durch weitere 40 Schritte blossgelegt, dann drehen sie sich nach h 3 mit nordwestlichem Verflächen. Nach 30 Schritten beobachtet man im Bache eine Höhlung von circa 1·5 *m* Tiefe zwischen den Schichten, die etwa 1 *m* weit ist: eine förmliche Wanne mit parallelen Wänden. Zwei Schritte oberhalb dieser Stelle (116) ist die Schichtung am linken Ufer (Fig. 16) in h 3 mit nordwestlichem Fallen (*a*) und am rechten Ufer wenig weiter oben in h 6 theils senkrecht, theils steil nach Süd fallend, mit Wülsten in Nord (*b*). 20 Schritte weiter oben erreicht man die Brücke und bald darauf die Steinschlagermühle (117). Bei derselben ist die Schichtung in h 7, 5° mit steilem südlichen Einfallen und Wülsten an der Südseite. Gegenüber der Mühle am rechten Bachufer zeigt sich eine eigenthümliche Schichtenbiegung, die sich am besten durch die nachstehende Zeichnung (Fig. 17) darstellen lässt. Die Schichten stehen im allgemeinen vertical.

Weiterhin zeigt sich im Bach aufwärts nur Moränenschutt bis zum Gärtnermoos, einem mächtigen Torfmoor.

Im Plaiker Arm trifft man 80 Schritte oberhalb des zweiten Wehrs der Wildbachverbauung, d. i. oberhalb der Vereinigung der beiden Arme des Fischbachgrabens, eine Brücke und 27 Schritte oberhalb dieser einen Steinbruch am rechten Ufer im Flyschgestein; eine Schichtung ist jedoch nicht erkennbar. 200 Schritte weiter oben im Bach (118) beobachtet man die Lagerung in h 6 mit südlichem Einfallen und daneben in h 1, 6° mit Fallen nach WNW; nach 65 Schritten (119) h 1 mit westlichem Fallen; nach weiteren 30 Schritten (120) h 9 mit schwachem Verflächen nach SW und wieder nach 30 Schritten (121) h 6 mit südlichem Einfallen. Hier erhält der Bach am rechten Ufer einen Zufluss und nun ist auf 210 Schritte kein Aufschluss bemerkbar.

Nach dieser Strecke ist die Lagerung (122) in h 3, 10° und 90 Schritte später (123) in h 2, 4°, beidemale mit südöstlichem Einfallen; nach weiteren 16 Schritten (124) aber fallen die Schichten unter 60° nach Nordwest. An dieser Stelle sind den Mergeln schwarze

Fig. 17.



Schiefer eingelagert und unter den Schiefern bemerkt man an der Nordwestseite der Mergel zahlreiche Chondriten. Nach 100 Schritten ist die Lagerung wieder normal, d. h. die Schichten streichen von West nach Ost; anfangs (125) fallen sie nach Süd, ebenso 20 Schritte weiter oben (126), nach 303 Schritten aber (127) fallen sie steil nach Nord, mit Wülsten in Nord, aber schon fünf Schritte später wieder steil nach Süd; nach 34 Schritten (128) fallen sie wieder sehr steil nach Nord und zeigen Wülste an der Nordseite, nach 150 Schritten (129) aber ziemlich steil nach Süd. Hundert Schritte weiter oben nimmt der Bach rechts einen Zufluss auf, nach weiteren 340 Schritten (130) befindet sich eine Brücke, und hier stehen die Schichten senkrecht in h 4, sich mehr oder weniger biegend und parallel zur Bachrichtung. Sie sind hier auf eine lange Strecke blossgelegt; nach 75 Schritten erhält der Bach rechts wieder einen Zufluss, die Lagerung bleibt unverändert durch weitere 110 Schritte, dann (131) biegen sich die Schichtplatten nach h 5 bis 6 mit steilem südlichen Einfallen.

Nach 30 Schritten trifft man wieder eine Brücke und 55 Schritte oberhalb derselben (132) eine neue Schichtenstörung. Diese streichen in h 9 mit steilem Fallen nach Südwest, und unmittelbar daneben in h 3, 7° mit ziemlich steilem nordwestlichen Fallen. An den Mergeln der ersteren Partie befinden sich Chondriten und schön erhaltene

Spiral-*Taonurus* an ihrer Südwestseite, an den Mergeln der letzteren Lagerung Chondriten an der Südostseite der Schicht. Nach 30 Schritten (133) ist das Streichen in h 10, 10⁰ mit Fallen nach WSW und Chondriten in WSW. Hier fanden wir einen *Taonurus* mit zwei Seitenästen von untenstehender Form (Fig. 18) und gewaltigen Dimensionen: der gerade Stamm zeigte eine Länge von 23, der obere Seitenarm 22 *cm*, und die Breite eines Armes betrug 2 bis 3 *cm*. 10 Schritte weiterhin stehen die Platten senkrecht in h 7, 10⁰, nach abermals 10 Schritten in demselben Streichen, aber in sanftem Fallen nach NNO.

100 Schritte später steht wieder eine Brücke, 175 Schritte (135) oberhalb derselben ist die Schichtung in h 7 mit steilem nördlichen Einfallen, nach 180 Schritten (135) in h 12 mit östlichem Verflächen und nach 16 Schritten (136) in h 6 mit südlichem Verflächen. Hier zeigen sich an der Südseite deutliche Kegelwülste und ebenso jene

Fig. 18.



eigenthümliche grüne Schichte. Nach 115 Schritten steht wieder eine Brücke über den Bach, dieser selbst aber wird eng und unbedeutend, und zeigt weiterhin keinen Aufschluss mehr.

In dem kleinen Graben, welcher in der Einsenkung zwischen der Kleinen Plaik und dem Zifanken entspringt und sein Wasser dem Plaiker Arm des Fischbachgrabens an dessen rechtem Ufer zuführt, beobachtet man etwa in der halben Höhe zwischen der Quelle und der Mündung dieses Zuflusses (137) die normale Lagerung in h 6, 10⁰ mit südlichem Einfallen, aber schon 80 Schritte weiter abwärts (138) biegt sich dieselbe in h 8, 5⁰ mit südwestlichem Fallen.

Bei der Haltestelle Enzersberg sind sehr steinige Moränen blossgelegt, welche sich bis in die Nähe von Irlach verfolgen lassen; weiter thalabwärts geht die Moräne in eine erdiglehmige Masse über, welche vereinzelte grössere oder kleinere, abgerollte oder kantige Steine enthält, die von der Lehmmasse innig umschlossen werden. Dieser Lehm bedeckt den Boden des Thales von Thalgau in einer

Mächtigkeit von 3 bis 4 *m*, darunter folgt Schotter, in welchem circa 7 *m* unter der Thalsohle das Niveau des Grundwassers liegt, wie durch verschiedene Brunnenbohrungen im Dorfe Thalgau nachgewiesen wurde.

Die Zahl der Aufschlüsse in dem grossen Gebiete des Colomannsberges ist mit Ausnahme des Hattinger Grabens und der Gräben von Thalgau eine verhältnismässig geringe. Noch geringer ist die Zahl der Punkte, an welchen Kegelwülste auftreten. Trotz dieser Verhältnisse scheint sich eine Antiklinale und eine Synklinale feststellen zu lassen, welche sich quer durch das Gebiet hinziehen. Eine Linie, die von Henndorf über Lichtentann durch den Neufahrnwald nach Zell am Moos führt, kennzeichnet sich als Antiklinale, indem die nördlich derselben gelegenen Schichten die Kegelwülste an der Südseite, die südlich davon auftretenden an der Nordseite haben. Eine zweite Linie, etwa von Neuhofen über Enzersberg und Stollberg nach Kasten am Zeller Bach, entspricht der Lage der Wülste nach einer Synklinale, die allerdings im Fischbachgraben durch gewaltige Störungen unterbrochen ist.

Mit Ausnahme des eben genannten Grabens ist das Streichen der Schichten im ganzen Gebiete im allgemeinen von West nach Ost oder von Westsüdwest nach Ostnordost, während das Fallen bald gegen Nord, bald gegen Süd gerichtet ist, meist mit steilem Einfallswinkel, eine Lagerung, die ebenso auch in den anderen Theilen des Salzburger Vorlandes, soweit dieses dem Flyschgebiete angehört, die vorherrschende ist.

Kirchberg: **(1)** h 3 φ 85 SO. — **(2)** h 9 φ 40 NO.

Staller: **(3)** h 4 φ 25 N.

Fuchshof: **(4)** h 2, 8° φ 75 NW; Wülste in NW.

Hof: **(5)** h 1, 7° φ 40 WNW.

Zifanken: **(6)** h 9 φ 86 SW; Wülste in NO.

Hubergut: **(7)** h 4, 10° bis h 5, 10° φ 50 S; Wülste in N.

Grabelgraben: **(8)** h 6 φ 35 S; Wülste in N.

Kleine Plaik: **(9)** h 6 φ 20 S.

Henndorfer Fischergraben: **(10)** h 6, 5° φ 45 S.

Vierling: **(11)** h 7, 2° φ 70 S.

Brennessgraben: **(12)** h 6, 12° φ 35 S. — h 7 bis 8 φ 45 S.

Spielberg: **(13)** h 7, 3° φ 50 S.

Wiedweng: **(14)** h 8, 7° φ 90. — h 8, 7° φ 84 SW; Wülste in SW.

Glemeckgraben **(15)** h 4 bis 5 φ 20 N; Wülste in S — **(16)** h 8, 10° φ 45 SW.

Pfongau: **(17)** h 9 φ 27 NO.

Hattinger Graben: **(18)** h 5, 5° φ 50 S. — **(19)** h 6, 5° φ 85 N. — **(20)** h 6, 10° φ 84 S. — h 6, 10° φ 83 N. — **(21)** h 5, 5° φ 90. — **(22)** h 5, 5° φ 60 S. — **(23)** h 8, 10° φ 40 SW. — h 10, 5° φ 40 WSW. — **(24)** h 9, 5° φ 30 SW. — **(25** h 9, 5° φ 50 SW. — **(26)** h 9, 5° φ 45 SW. — **(27)** h 8, 5° φ 50 SW. — h 6, 10° φ 30 S. — **(28)** h 8 φ 35 SSW. — **(29)** h 6, 5° φ 60 S. — **(30)** h 5, 5° φ 90. — h 7, 5° φ 90. — **(31)** h 5, 5° φ 60 S. — **(32)** h 6, 5° φ 55 S. — **(33)** h 6, 5° φ 40 S. — **(34)** h 8, 5° φ 50 SW; Wülste in NO.

Diesenbachgraben: **(35)** h 6 φ 28 S. — h 6 φ 80 S. — **(36)** h 6 bis 7 φ 40 S. — **(37)** h 6 φ 40 S. — **(38)** h 6 φ 40 S; Wülste in S.

Stadelberggraben: (**39**) h 4 bis 5 φ 40 SSO. — (**40**) h 4, 7° φ 35 NNW; Wülste in SSO. — (**41**) h 9, 6° φ 12 SW. — h 9, 6° φ 65 SW.

Ederbauer: (**42**) h 2 φ 20 O. — h 6 φ 8 N.

Haunstätter Graben: (**43**) h 8 bis 9 φ 85 NO. — (**44**) h 8, 3° φ 65 NO. — (**45**) h 11, 2° φ 90. — h 1, 11° φ 74 OSO.

Zeller Graben: (**46**) h 9 φ 60 SW; Wülste in NO.

Mondsee: (**47**) h 6 bis 7 φ 50 S.

Haltestelle Vetterbach: (**48**) h 5 bis 6 φ 50 N. — h 5 bis 6 φ 85 S. — (**49**) h 5 bis 6 φ 75 S. — (**50**) h 6 φ 75 N; Wülste in S.

Unterer Vetterbach: (**51**) h 7 φ 50 N. — (**52**) h 9 φ 25 SW. — (**53**) h 7 φ 30 S. — (**54**) h 12 φ 15 W. — (**55**) h 3 bis 4 φ 60 NW. — (**56**) h 4 bis 5 φ 50 NNO; Wülste in SSO. — (**57**) h 2 φ 15 WNW.

Vetterbach, rechtseitiger Zufluss: (**58**) h 2, 10° φ 55 NW. — (**59**) h 5, 10° φ 40 S; Wülste in N. — (**60**) h 5, 5° φ 40 S. — (**61**) h 5, 5° φ 84 N; Wülste in S. — (**62**) h 11, 5° φ 45 W. — h 10, 5° φ 45 WSW. — (**63**) h 6, 10° φ 90. — (**64**) h 8 φ 50 SSW. — h 8, 5° φ 50 SW. — (**65**) h 8, 10° φ 55 SW. — (**66**) h 7, 5° φ 80 SSW. — (**67**) h 7, 5° φ 50 SSW; Wülste in NNO. — (**68**) h 6, 5° φ 45 S. — (**69**) h 5, 5° φ 80 N. — (**70**) h 5, 5° φ 80 N.

Pfarrergraben: (**71**) h 7 φ 75 N. — (**72**) h 6 φ 75 N; Wülste in S. — (**73**) h 6 φ 80 N. — (**74**) h 6 φ 30 bis 50 N. — (**75**) h 6 φ 30 N — (**76**) h 9 φ 45 SW. — (**77**) h 5, 7° φ 60 N.

Bräukeller: (**78**) h 6, 5° φ 65 N.

Tanzberger Graben: (**79**) h 7, 5° φ 85 NNO. — (**80**) h 6, 2° φ 60 N. — h 5 φ 75 N. — h 6, 5° φ 80 N. — (**81**) h 6, 5° φ 70 S. — h 6, 10° φ 80 S.

Fischbachgraben, Mittellauf: (**82**) h 6 φ 48 S. — (**83**) h 4 φ 85 SO. — (**84**) h 4 φ 50 SO. — (**85**) h 8 φ 45 SSW. — (**86**) h 1, 10° φ 30 WNW. — (**87**) h 11 φ 52 W. — (**88**) h 6 bis 7 φ 40 S. — (**89**) h 7 φ 55 S; Wülste in N. — (**90**) h 12 φ 45 W; Wülste in O. — (**91**) h 11, 5° φ 55 W; Wülste in O. — (**92**) h 7 φ 45 bis 60 S. — (**93**) h 5 φ 70 S; Wülste in N. — (**94**) h 4, 7° φ 80 NNW.

Fischbachgraben, linkseitiger Arm: (**95**) h 3 φ 70 SO. — (**96**) h 3 bis 4 φ 80 NW. — (**97**) h 4, 10° φ 90. (**98**) h 5 φ 90. — (**99**) h 7 φ 35 bis 55 S; Wülste in N. — (**100**) h 3, 7° φ 80 NW; Wülste in SO. — (**101**) h 3 φ 65 NW. — (**102**) h 4, 4° φ 80 NNW. — (**103**) h 4 φ 80 NW; Wülste in SO. — (**104**) h 4 φ 80 NW. — (**105**) h 4 φ 80 NW. — (**106**) h 4 φ 80 NW. — (**107**) h 7 φ 20 S. — (**108**) h 7 φ 80 N; Wülste in S. — (**109**) h 11 φ 45 W; Wülste in O. — (**110**) h 11, 10° φ 30 W; Wülste in O. — (**111**) h 2 φ 60 NW; Wülste in SO. — (**112**) h 3 φ 35 NW. — (**113**) h 2 φ 35 NW; Wülste in SO. — (**114**) h 4 bis 5 φ 90. — (**115**) h 4 bis 5 φ 90. — h 3 φ 40 NW. — (**116**) *a*: h 3 φ 40 NW. — *b*: h 6 φ 90. — h 6 φ 80 S; Wülste in N. — (**117**) h 7, 5° φ 75 SSW; Wülste in SSW.

Fischbachgraben, rechtseitiger Arm: (**118**) h 6 φ 60 S — h 1, 6° φ 40 NW. — (**119**) h 1 φ 15 W. — (**120**) h 9 φ 20 SW. — (**121**) h 6 φ 25 S. — (**122**) h 3, 10° φ 50 SO. — (**123**) h 2, 4° φ 40 SO. — (**124**) h 2 φ 60 NW. (**125**) h 7 φ 30 S. — (**126**) h 6 φ 40 S. — (**127**) h 6, 10° φ 88 N; Wülste in N. — h 6, 10° φ 84 S. — (**128**) h 6, 5° φ 85 N; Wülste in N. — (**129**) h 6, 10° φ 70 S. — (**130**) h 4 φ 90; Wülste in SO. — h 4 φ 90. — (**131**) h 5 bis 6 φ 80 S. — (**132**) h 9 φ 70 SW. — h 3, 7° φ 65 NW. — (**133**) h 10, 10° φ 60 WSW. — h 7, 10° φ 90. — h 7, 10° φ 30 NNO. — (**134**) h 7 φ 70 N. — (**135**) h 12 φ 25 O. — (**136**) h 6 φ 30 S; Wülste in S.

Graben zwischen dem Zifanken und der Kleinen Plaik: (**137**) h 6, 10° φ 60 S. — (**138**) h 8, 5° φ 60 SW.

X. Die Hochebene von Lamprechtshausen

wird begrenzt im Westen und Südwesten von der Salzach zwischen Oberndorf und St. Georgen, im Süden und Osten von der Oichten, welche in der Nähe des Dorfes Oichten entspringt und bei Oberndorf in die Salzach mündet, im Norden endlich von der Salzburger Landesgrenze. Das Gebiet wird durch die Strasse, welche von Oberndorf in fast nördlicher Richtung über Lamprechtshausen nach Moosdorf und Eggelsberg in Oberösterreich zieht, in zwei ziemlich gleiche Hälften getheilt; die westliche Hälfte bildet eine weite Hochebene mit ausgedehnten Mooren, dem Bührmoos und Waidmoos, die östliche ein Hügelland, welches allmälig in das Oichtenthal abfällt und einige kleine Erhebungen trägt, wie den Wachtberg im Süden und den Lielon im Norden.

Die Uferlinien der alten Salzach, welche von der Mündung der Saalach bei Muntigl abwärts sowohl am rechten als am linken Ufer weit auseinander biegen und in dem weiten Inundationsgebiete mächtige Auen einschliessen, treten bei der S-förmigen Krümmung des Flusses zwischen Laufen und Oberndorf wieder nahe zusammen und direct an den Fluss. Kaum 100 *m* unterhalb der Oichtenmündung, etwa bei *km* 32·5 der Flussregulirungsarbeiten [1]), zeigt sich am rechten Salzachufer auf eine Strecke von 30 *m* horizontales Conglomerat anstehend als das Material der rechtsseitigen Uferterrasse oberhalb Oberndorf.

Die Stadt Laufen am linken Ufer bietet zwei Uferterrassen dar; auf der unteren steht die Stadt selbst, auf der oberen der Bahnhof. Am rechten Ufer, Laufen gegenüber, bei Oberndorf streben Steilwände in die Höhe, welche nur hinter den Häusern von Altach durch eine schmale, circa 100 *m* lange untere Terrasse unterbrochen sind. Am linken Ufer haben sich abwärts von Laufen bei Arbesbichl beide Terrassen in eine hohe Uferterrasse vereinigt, ebenso gegenüber am rechten Ufer bei den letzten Häusern von Altach. Am linken Ufer zieht sich die eine hohe Uferwand etwa 1500 *m* lang hin, dann sieht man auf 150 *m* zwei Terrassen, und nach dieser Strecke drei. Auf der mittleren dieser drei Terrassen liegt die Ortschaft Osing. Am rechten Ufer beginnt eine untere Terrasse etwa bei *km* 34·5 der Flussregulirungsbauten und reicht bis gegen *km* 35·7; sie erreicht eine Breite von mehreren hundert Metern. Eine dritte, tiefere Terrasse trennt sich von der eben genannten bei dem zweiten Steinbruch, etwa bei *km* 34·7, und reicht bis etwas unterhalb *km* 34·9. Die zweite Terrasse erreicht, wie erwähnt, bei *km* 35·7, beim sogen. Mühlthaler Bruch, ihr Ende, und von da an bis zu *km* 36·9, wo ein Bach am rechten Ufer mündet, der in der Nähe von Wimpassing seinen Ursprung hat, stehen steile Wände von mindestens 50 *m* Höhe.

Unterhalb dieses Baches beginnt bei Vollern erst die eigentliche Terrassirung und entwickeln sich den Lauf des Flusses entlang

[1]) Die österreichischen Salzachfluss-Regulirungsbauten haben ihren Anfangspunkt mit *km* 0·0 etwas oberhalb der Hauptbrücke von Hallein, die bayerischen bei der Mündung der Saalach in die Salzach.

von hier bis Unterehing fünf hintereinander liegende Stufen, die aber weiterhin immer undeutlicher werden und bei St. Georgen bereits wieder zu einer einzigen Stufe vereinigt sind. Am linken Ufer beobachtet man die Terrassen bis Geisenfelden.

Als im Jahre 1895 die Bahnlinie Salzburg—Lamprechtshausen gebaut wurde, gaben die verschiedenen Einschnitte manchen interessanten Aufschluss über die Bodenverhältnisse. Der interessanteste Aufschluss war unbedingt jener, der sich etwa 80 *m* nördlich der Oichtenbrücke ergab: es lagert hier an der Sohle bis zu 1·5 *m* Höhe miocäner mariner Tegel, und war zu beiden Seiten des Einschnittes ein sandiger Mergel zu sehen mit beiläufigem Streichen von West nach Ost und nördlichem Einfallen, welcher zu einer blaugrauen, fast lettigen Masse verwittert ist. Im Graben längs der der Bahnlinie benachbarten und parallelen Strasse ist dieser Letten ebenfalls auf eine kurze Strecke sichtbar; das Materiale, in das hier die Oichten eingebettet ist, ist dasselbe und fand man daselbst beim Bahnbau auch einige leicht zerbrechliche Petrefacten. Nach 67 *m*, bei Kilometer 16 der Bahnstrecke, verliert sich der Mergel unter dem Schotter, der von nun an die Sohle des Bahnkörpers bildet.

Weiterhin beobachtet man in dem Einschnitte einzelne Mulden, die von oben her in den Schotter hineinreichen und mit Sand erfüllt sind. Bei *km* 16·2 beobachtet man unter dem Schotter ein zweites Sandlager, welches aber bald untertaucht, um sich nach wenigen Metern wieder aus der Sohle zu erheben. Dieser untere Sand steigt nun aufwärts bis an den oberen Rand des Einschnittes, nach 15 Metern folgt unter diesem unteren Sand abermals eine aufsteigende (untere) Schotterschichte. In diesem unteren Schotter beobachtet man weiterhin etwa 30 bis 40 *cm* unter der Basis des unteren Sandes eine Schichte ziemlich feinen, mit rothbraunem Ocker überzogenen Schotters von 20 bis 30 *cm* Mächtigkeit aufsteigen, welche unmittelbar von einer schwarzen, etwa 2 *cm* dicken, torfigen Schicht bedeckt ist. Diese letztere erhebt sich bis höchstens 80 *cm* über die Schienenhöhe, senkt sich dann wieder gegen den Boden und verschwindet in demselben. Nach einer Strecke von 135 *m* kommt sie wieder aufsteigend zum Vorschein, ist durch einige Meter hin sichtbar und keilt sich dann im unteren Schotter aus.

Und nun folgt, soweit der Einschnitt noch reicht, schön horizontal geschichteter (unterer) Schotter an der Basis, darüber theilweise lettiger (unterer) Sand von 1 bis 3 *m* Mächtigkeit.

Die torfige Schichte bildet in dem Einschnitt eine Mulde und markirt daher einen alten Sumpf oder See, der einmal in dem Schwemmlande vorhanden war. Seitwärts (östlich) von dieser Stelle steht an der Reichsstrasse in kaum 50 Schritt Entfernung junges Conglomerat an, welches in einer Schottergrube ausgebeutet wird.

Bahn und Strasse haben hier eine Terrasse erklommen, welche sich vom Bahnhof wieder gegen den Markt Oberndorf hinab senkt und welche in weitem Bogen von der vorher genannten Schottergrube nach Osten ausbiegend, von einer zweiten Terrasse begrenzt wird, welche erst in Oberndorf selbst wieder direct an die Salzach tritt und die untere Terrasse überdeckt. Auch gegenüber am linken Ufer

lassen sich diese beiden Terrassen gut unterscheiden: die bayerische Stadt Laufen liegt, wie schon erwähnt, auf der ersten Stufe, welche als vorstehende Zunge weit in die Salzach reicht und diese zu der für Oberndorf so unheilvollen Krümmung zwingt, der bayerische Bahnhof liegt auf der zweiten Stufe.

Die gewaltige S-förmige Krümmung der Salzach war und ist für das tief gelegene Oberndorf eine beständige Gefahr und die Ursache von zahlreichen grossartigen Ueberschwemmungen, deren Wasserhöhen sowohl an vielen Häusern von Oberndorf, als auch an manchen tiefer gelegenen von Laufen verzeichnet sind und gar nicht selten über das Erdgeschoss hinauf bis an die Fenster des ersten Stockwerkes reichen. Einer Ueberschwemmung im August 1896 ist die Verbindungsbrücke zwischen Oberndorf und Laufen zum Opfer gefallen. Bei der Neuherstellung der Brücke im Winter 1896 auf 1897 wurden an beiden Ufern und in der Mitte des Flussbettes Bohrungen unternommen, und hatte der Herr k. k. Baurath Sigmund Beer die Güte, mir ein Schema der erbohrten Profile, sowie die erhaltenen Bohrproben zu überlassen.

Bohrloch 1 wurde auf dem linken, bayerischen Ufer aus der Meereshöhe 392·39 *m* eingetrieben, und zwar im Flussbette, wenige Meter von der Uferböschung entfernt. Es ergab Schotter bis 385·59, also bis 6·80 *m* Tiefe; dann wurde in „weichem Conglomerat“ weiter gebohrt bis 379·85 *m* und endete das Bohrloch im Conglomerat.

Bohrloch 2 wurde in der Mitte des Flussbettes eingetrieben; der Wasserstand war in 390·14 *m* Höhe; die Wassertiefe betrug kaum ein Decimeter, dann begann Schotter, welcher wie im Bohrloch 1 bis 385·59 reichte. Unter dem Schotter folgt das „weiche Conglomerat mit einzelnen Schotterlassen“ und reicht bis 378·09, sohin beträgt die Mächtigkeit des Conglomerates 7·50 *mm*. Das Conglomerat wird unterlagert von „blauem Tegel“, in welchem das Bohrloch in 368·51 *m*, d. i in 9·58 *m* Tiefe endet.

Bohrloch 3 befand sich im Flussbett nahe dem rechten, österreichischen Ufer; das Wasser war 1 *m* tief; bei 389·18 begann das Conglomerat, ohne eine Ueberlage von Schotter, und reichte bis 379·38, also 9·80 *m* tief; unter demselben fand sich wieder der blaue Tegel, und in demselben endete das Bohrloch bei 368·97 *m*.

Die neue Verbindungsbrücke war noch nicht lange vollendet, so wurde sie von dem Hochwasser des Sommers 1897 — Ende Juli — wieder fortgeschwemmt.

In Laufen steht von dem Brückenthor abwärts am äusseren Ende der Parkanlagen Conglomerat an, welches unterhalb der Stadt das linke Steilufer der Salzach bildet und in dem Steinbruch von Arbesbichl bereits in einer Mächtigkeit von 52 *m* blossgelegt ist. Am rechten Ufer in Oberndorf beobachtet man dasselbe häufig an den Steillehnen hinter den Häusern; an der Strasse, welche vom Markte aufwärts gegen die Höhe der oberen Terrasse führt, sieht man es schön horizontal geschichtet und findet in demselben gar nicht selten deutlich gekritzte Steine als Beweis dafür, dass diese Schotterterrassen umgeschwemmte Moränen sind.

Wandert man am rechten Salzachufer von der Oberndorfer Brücke flussabwärts, so beobachtet man an den Häusern von Altach, dass die Strassensohle — infolge der zahlreichen Inundationen — wiederholt künstlich erhöht wurde, denn die Hausthüren führen alle metertief und noch tiefer abwärts in das eigentliche Erdgeschoss. Hinter den Häusern tritt überall das Conglomerat zutage. Bei *km* 34·0 der Flussregulirungsbauten verlässt man die letzten Häuser von Oberndorf-Altach; zur Rechten hat man die steile Conglomeratwand und unter dem Conglomerat konnte man im Jahre 1893 wenige Meter über der Strasse die Liegendmoräne sehen. Heute ist sie vollkommen verdeckt. Wenig unterhalb *km* 34·3 beginnt der erste Steinbruch, der sogen. obere Schuhmannbruch, welcher in der Uferterrasse und weiterhin nach Beginn der unteren Terrasse nur mehr in der oberen Stufe etablirt ist. Es lagert horizontal geschichtetes Conglomerat bis auf die Uferhöhe; unter demselben beobachtet man an dem grasbewachsenen Gehänge der unteren Terrasse, etwa 4 bis 5 *m* über der Salzach, einen graubraunen Lehm von 20 *cm* Mächtigkeit, der von Schotter unterlagert wird. Es ist ungefähr die Stelle, wo Brückner seinerzeit (1884) einen Kalkschlamm mit schön gekritzten Geschieben fand. Es ist dieser Lehm nun allerdings nicht im mindesten kalkig und daher jedenfalls nicht der Brückner'sche Blocklehm; doch muss dieser hier liegen. Die Brückner'sche Fundstelle befand sich 1·5 *m* über der Salzach. Gegenwärtig reicht aber der Uferschutzdamm mehr als 2 *m* über das Niveau derselben und verdeckt die Brückner'sche Fundstelle. Der graubraune Lehm gehört aber sicher der Liegendmoräne an.

100 Schritte unterhalb dieser Stelle, also etwas unterhalb *km* 34·5, ist am Gehänge unten am Quai wieder auf eine kurze Strecke das Gestein entblösst. Es zeigt sich 3 bis 4 *m* über der Salzach unter dem Conglomerat auf 12 Schritte ein Sandstein; dieser ist jedoch nur eine Einlagerung von höchstens 1 *m* Mächtigkeit im Conglomerat; ich konnte unter ihm mit dem Hammer stellenweise das liegende Conglomerat blosslegen.

Aber nach weiteren 57 Schritten, d. i. etwa in der Mitte zwischen *km* 34·5 und 34·6, sieht man unter dem Conglomerat eine horizontale Sandsteinbank von 10 *cm* Dicke auf 2 *m* Länge entblösst, etwa 5 *m* über der Salzach. Dieser Sandstein ist hart und ziemlich grobkörnig; ich halte ihn für noch diluvial. Unmittelbar darunter liegt der weiche, feinkörnige Sandstein, von welchem Brückner Seite 66 spricht und der dem marinen Miocän angehört, derselbe Sandstein, welcher am Haunsberg, Immersberg und Lielon auftritt. Man kann ihn mit Unterbrechung 36 Schritte weit verfolgen bis zu einer Quelle, welche etwa $^1/_2$ *m* über dem Wege direct über diesem Sandstein zutage kommt.

Der zweite Steinbruch, der untere Schuhmannbruch, ist etwa bei *km* 34·7 in die oberste Terrasse getrieben; man beobachtet hier nur horizontal geschichtetes Conglomerat. Im Mühlthaler Bruch (*km* 35·6) wird unter dem Conglomerat eine Moräne mit schön gekritzten Steinen sichtbar.

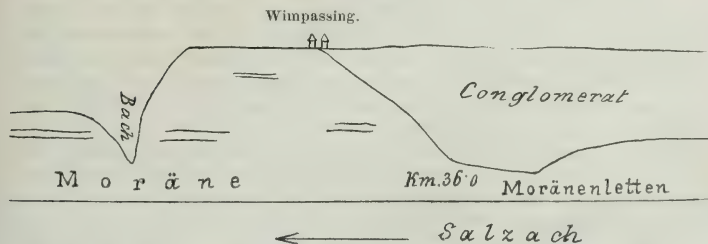
In den Conglomeraten des oberen Schuhmannbruches und des Mühlbacher Bruches fand man in den Jahren 1893 bis 1896, etwa

14 *m* unter der Uferhöhe, also 36 *m* über der Salzach, eine Anzahl Mammuthzähne, von denen dermalen vier im Besitze des Salzburger Museum Carolino-Augusteum sind.

Unterhalb des zuletzt genannten Steinbruches tritt die Moräne völlig zurück und steigt der miocäne Sandstein auf, welcher bei *km* 35·8 schon 5 bis 6 *m* über den Salzachspiegel reicht. Ueber der fast horizontalen Hangendfläche dieses Sandsteines kommen zahlreiche Quellen zutage, welche mittels hydraulischer Widder auf die Höhe der Uferterrasse getrieben werden. Das über dem miocänen Sandstein lagernde Conglomerat enthält einzelne Sandsteinschichten von 10 bis 20 und mehr Centimeter Mächtigkeit, unterhalb *km* 36·0 erreichen diese Bänke sogar eine Dicke von 50 bis 60 *cm*. Conglomerat und miocäner Sandstein sind in gleicher Weise auch auf dem linken Ufer sichtbar.

Auf dem Conglomerate liegt, 1 bis 2 *m* mächtig, eine erdige Schotterschichte, welche wahrscheinlich eine Moräne ist. Die Steilheit der Wände erlaubte mir nicht, mich genauer zu überzeugen.

Fig. 19.



Bei *km* 36·0 kommt wieder die Liegendmoräne zum Vorschein; man sieht unten den miocänen Sandstein 5 *m* mächtig, darüber die Moräne mit 1·5 *m* und über dieser das Conglomerat. Weiterhin — zwischen *km* 36·1 und 36·2 — verschwindet die Moräne wieder ganz und das Conglomerat liegt direct auf dem tertiären Sandstein. Einige 20 Schritte unterhalb *km* 36·2 ist wieder die Liegendmoräne vorhanden, der tertiäre Sandstein taucht unter und ist nach weiteren 20 Schritten ganz verschwunden. Die Moräne steigt nun auf bis gegen 8 *m* über der Salzach, sinkt dann wieder bis auf 4 *m* zurück, steigt wieder auf und reicht wenige Schritte oberhalb *km* 36·4 bei den Häusern Nr. 7 und 8 von Wimpassing (Thomerl- und Essergut) bis auf die Höhe des Ufers, welche hier mindestens 50 *m* beträgt, während das Conglomerat ganz aufhört (Fig. 19). Die Moräne enthält einzelne Schichten von Letten und von Schotter von je 30 *cm* Dicke.

Die Moräne ist hier eigenthümlich ausgewaschen und zeigt einen thurmähnlichen Hügel, auf dem als Fortsetzung des dahinter befindlichen Waldes einzelne Fichten stehen. Die Gegend heisst die Lehmgrube. 15 *m* über der Salzach beobachtet man an diesem Hügel,

3 bis 4 *m* mächtig, gelben Sand in die Moräne eingelagert; der darüber liegende Theil der Moräne ist sehr stark sandig. Weiter flussabwärts bildet die Moräne auf eine Strecke von 80 Schritten eine steile, fast senkrechte Wand. Die Salzach hat hier eine genau ostwestliche Richtung.

Ein Graben, der bei Wimpassing seinen Ursprung hat, dann eine längere Strecke zur Salzach parallel läuft und beim Kellerwirt an der Strasse Oberndorf—St. Georgen gegen die Salzach hin abbiegt und zwischen Wimpassing und Vollern in dieselbe mündet, schneidet tief in die Moräne ein; von seinem rechten Ufer weg zeigen sich ziemlich weithin wieder Terrassen, anfangs zwei, bei den Häusern von Vollern drei; beim Kreuz, welches etwas flussabwärts von Vollern auf der obersten Terrasse am Wege steht, beobachtet man sogar vier Stufen. Alle sind mehr oder weniger bewachsen, auf den obersten Stufen zeigen sich an mehreren Stellen zwischen Vollern und dem Kreuze nicht unbedeutende Abplaikungen. Die unterste Stufe besteht bei Vollern aus der Moräne, diese ist mehr lehmig als sandig und etwa 10 *m* hoch; die oberen Stufen bestehen aus Conglomerat und Schotter.

Etwas unterhalb 37·4 *km* zeigt ein kleiner Anbruch in dem dicht überwachsenen Gehänge der unteren Terrasse bereits wieder den miocänen Sandstein, der beiläufig 8 *m* über die Salzach, an das Niveau der unteren Terrasse emporreicht. Weiterhin steigt die untere Terrasse auf. Bei *km* 37·6 ist der Sandstein nur mehr 6 *m* hoch, darüber lagert Conglomerat, das schön horizontal geschichtet ist; auf dem Sandstein spielt wieder ein hydraulischer Widder.

Vom Kreuz flussabwärts erhebt sich zwischen Zeltsperg und der Salzach, nahe der letzteren, ein Hügel, an dessen südöstlichem Ende sich eine Schottergrube mit nahezu horizontal geschichtetem, glacialem Conglomerat befindet.

Etwa 120 *m* unterhalb *km* 37·8 verschwindet das Conglomerat von der unteren Stufe und der weiche Sandstein reicht bis auf die Höhe des Ufers, welche hier etwa 15 bis 20 *m* beträgt. Bei *km* 38·05 ist der miocäne weiche Sandstein bereits erhärtet, die ganze Wand besteht aus demselben; bei *km* 38·15 erscheint über dem 15 *m* hohen Sandstein wieder das Conglomerat. Unterhalb *km* 38·5, oberhalb der Ortschaft Lettensau, ist der Sandstein schön horizontal geschichtet und besteht aus mehr oder weniger festen Bänken von etwa 10 bis 20 *cm* Dicke.

Es sind hier wieder nur zwei Terrassen entwickelt; gegenüber am bayerischen Ufer sieht man deutlich unten den miocänen Sandstein und darüber das glaciale Conglomerat. Der Bach, der hier am rechten Ufer oberhalb Lettensau in die Salzach mündet, hat einige Meter vor seinem Absturz über die Wand der unteren Terrasse sein Bett in den miocänen Sandstein eingerissen. Diese Sandbank lässt sich von der Mündung des Baches mit Unterbrechungen noch über 1500 Schritte weit flussabwärts verfolgen.

Etwa 200 Schritte unterhalb des Baches stehen die Häuser von Lettensau. Der Sandstein und das glaciale Conglomerat sind auf eine längere Strecke überwachsen, dann erscheint als Hangendes eine ungeschichtete, bräunlichgraue Sandmasse auf einige Meter Länge

aufgeschlossen; weiterhin zeigt sich unter ihm das glaciale Conglomerat und später unter diesem, etwa 8 bis 10 *m* über der Salzach, die Liegendmoräne. Das Liegende ist verdeckt. Dieser Aufschluss befindet sich circa 200 Schritte unterhalb Lettensau.

280 Schritte von diesem Punkte ist die Moräne besonders schön aufgeschlossen und reich an gekritzten Steinen. Nach 50 Schritten bemerkt man ganz unten auf etwa 20 *cm* über dem Boden den tertiären Sandstein auf die kurze Strecke von sechs Schritten. Nach weiteren 220 Schritten ist die miocäne Sandsteinbank wieder sichtbar; sie reicht bis 8 *m* über die Salzach und ist vollkommen horizontal geschichtet, der Stein aber härter. Auf der Hangendschichte derselben fliesst viel Wasser und liegt Kalksinter. Darüber lagert die Moräne und über ihr das Conglomerat.

Diese Lagerung lässt sich an der Salzach abwärts 370 Schritte weit verfolgen, und hier unterscheidet man im miocänen Sandstein deutlich drei Schichten: eine obere, grünlichgraue, von 30 *cm* Dicke, eine mittlere, dunkelblaugraue, von 1·6 *m* Mächtigkeit und wieder eine grünlichgraue als Liegendschichte, welche 3 *m* über die Salzach reicht. Die obere Schichte enthält eigenthümliche Einschlüsse, welche mit Bruchstücken eines *Baculites* Aehnlichkeit zeigen. Die Einlagerung des blaugrauen Sandsteines beobachtet man mit Unterbrechungen und bald mehr, bald weniger deutlich auf eine Strecke von etwas über 100 Schritten, dann hört sie auf; der Sandstein wird grobbankig.

Nach 82 Schritten mündet gegenüber am linken Ufer schluchtartig der Schinderbach und nach weiteren 20 Schritten verschwindet der miocäne Sandstein auf der österreichischen Seite, die Uferterrasse wird sehr niedrig und hat nur mehr eine Höhe von etwa 3 *m*.

Nun tritt am Ufer ein bräunlichgrauer Sand auf, ähnlich der hangenden Sandmasse unterhalb Lettensau; er unterscheidet sich vom alluvialen Salzachsand deutlich durch seine dunklere Farbe und sein gröberes Korn und ist mit kurzen Unterbrechungen noch 600 Schritte weit zu beobachten.

Weiterhin sieht man nur alluvialen Salzachsand und alluvialen Schotter, die Terrasse am rechten Ufer tritt weit zurück, und weite Auen begleiten den Lauf des Flusses. An der bayerischen Seite dagegen ist die Uferterrasse noch sehr hoch, zeigt schöne, pyramidenartige Auswaschungen und lässt unten die miocäne Sandsteinbank durch ihre grünlichgraue Färbung und ihren grösseren Widerstand gegen die zerstörende Einwirkung des Wassers hervortreten.

Die unterste Terrasse am rechten Ufer zieht sich die Au entlang, die zweite Terrasse tritt in einem weiten Bogen von der Salzach weg, auf ihr und der folgenden dritten Terrasse liegt Unterehing, Westlich der Kirche von Unterehing ist an dem Fahrwege in einer Schottergrube geschichteter Schotter mit Sandsteinzwischenlagen blossgelegt. Auf einer vierten Terrasse liegt Oberehing, und an ihr ist stellenweise eine fünfte Stufe abgegrenzt, aus welcher sich der Hügel zwischen Lettensau und Vollern, sowie jener von Zeltsperg erhebt.

Diese fünf Terrassen, welche sich unterhalb Lettensau allmälig entwickeln, verwischen sich unterhalb Unterehing ebenso allmälig

wieder; es ist dann nur mehr eine einzige Terrasse zu constatiren und diese zieht sich weit zurück vom heutigen Flusslaufe und überlässt das Terrain zwischen sich und dem Flusse ausgedehnten Auen.

Zwischen Lettensau und Oberehing, dann im Bette des Bladenbaches bei dem letztgenannten Orte finden sich Schotteraufschlüsse; hinter dem Wirtshausstadel in Oberehing steht über dem Schotterconglomerat Letten an, und zwar in bedeutender Mächtigkeit. An der Terrasse bei Irlach ist ein Lehmlager und weiter nördlich davon eine Schotterbank aufgeschlossen. Das ganze Terrain ist hier von glacialen Schottern, Conglomeraten und Moränen gebildet.

Bei St. Georgen ist die Grenze zwischen Salzburg und Oberösterreich; diese biegt aber etwa $1^1/_2$ Kilometer östlich von Sanct Georgen weit nach Norden aus, und darum erscheint es mir gerechtfertigt, den wenige Kilometer nördlich von St. Georgen gelegenen ehemaligen Kohlenbergbau Wildshut hier zu besprechen, wenngleich er schon in oberösterreichischem Boden liegt.

Der Bergbau am Brandenberge, d. h. am Gehänge gegen die Salzach bei Wildshut[1]), wurde im Jahre 1756 unter dem Churfürsten Maxmilian von Bayern durch fünf Arbeiter begonnen, aber das Werk gerieth bald darauf wieder ins Stocken und selbst in Vergessenheit. Erst 1795 wurde auf Aerarialkosten ein ordentlicher Stollenbau eingeleitet und mit mehr oder weniger gutem Erfolge betrieben. Anfangs der Vierzigerjahre des 19. Jahrhunderts ging das Werk in das Eigenthum eines Herrn Alois Miesbach über, welcher anfangs jährlich gegen 100.000 Wiener Centner Kohle erzeugte, die grösstentheils zu Wasser nach Wien verführt wurde Die Hauptmasse des Braunkohlenflötzes war bald verhaut[2]), überdies erzeugte die Nähe der Salzach derartige Störungen im Betriebe, dass die Erzeugung 1851 nur 33.000 und 1852 nur mehr 28.000 Centner betrug, obwohl 40 Mann als Arbeiter beschäftigt waren. Da die Wässer selbst mit einer Dampfmaschine nicht mehr bewältigt werden konnten[3]), wurde der Betrieb im Jahre 1853 gänzlich eingestellt. Nun erwarb ein Herr Drasch das Werk, da noch mindestens 20.000 Kubikmeter der 2 *m* mächtigen Kohle zu gewinnen waren. Drasch kam aber sehr bald zu der Ueberzeugung, dass der Abbau ohne sehr kostspielige Vorrichtungen nicht mehr möglich sei, und so wurde der Bau in Frist gelegt, bis vielleicht durch die Flussregulirung günstigere Verhältnisse werden eingetreten sein[4]).

Die durch den Kohlenbau aufgeschlossene Lagerung ist nach Lipold[5]) und Seeland[6]) von oben nach abwärts folgende (siehe das nachstehende Profil Figur 20):

---

[1]) Erlich, Ueber die nordöstlichen Alpen. Linz 1850, Seite 39.

[2]) Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen; von Freih v. Hingenau. 1853, Seite 296.

[3]) Mitth. aus dem Gebiete der Statistik, 1864, X. 4, Seite 104.

[4]) Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen; von Freih. v. Hingenau. 1860, VIII, Seite 157.

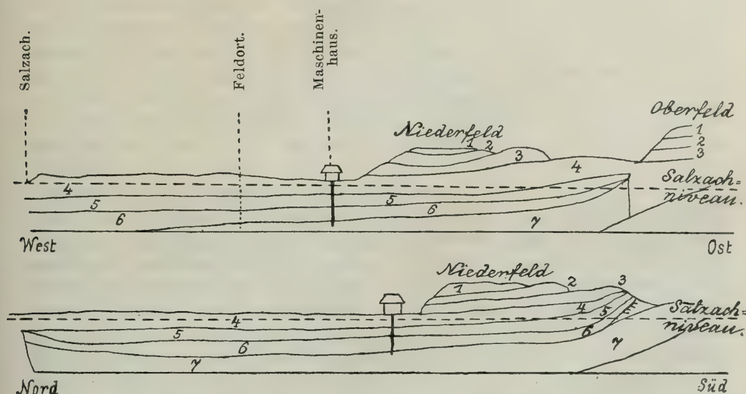
[5]) Jahrbuch d k. k. geol R.-A. Wien 850. I, Seite 599—602.

[6]) ibid. 1850. I, Seite 613—616. — Siehe auch: Guembel, Geogn. Beschreibung des bayerischen Alpengebirges. Gotha '861, Seite 773—774.

1. Conglomerat;
2. feiner, glimmeriger Sand, abwechselnd mit Schotterlagen;
3. eine lichte Thonmasse mit bläulicher, ins bräunliche spielender Farbe, 3 bis 6 *m* mächtig;
4. wieder derselbe feine, glimmerige Sand, wie 2., abwechselnd mit Schotterlagen, in der Gesammtmächtigkeit von 5 bis gegen 7 *m*;
5. ein bläulicher, fettig anzufühlender Thon, der sog. Hangendtegel, der eine Mächtigkeit von 8 bis 10 *m* erreicht, und in dessen untersten, kaum 10 *cm* dicken Thonlagen sich Conchylien und Pflanzenreste vorfinden;
6. das Braunkohlenlager, 3 *m* mächtig; und endlich
7. als Liegendes leichter, sandiger Thon (Liegendtegel), welcher hin und wieder Geschiebe krystallinischer Felsarten enthält, aber durchaus leer an Pflanzenresten erscheint.

Fig. 20. Profil des Braunkohlenlagers in Wildshut.

Nach Lipold, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1850. I, S. 600.



Das Kohlenlager besteht aus vier Flötzen, welche durch zwischengelagerte Schichten von fetten Thonen (Tegeln) getrennt sind, und von denen das oberste, das Firstenflötz 23 *cm*, das zweite oder sogenannte Mittelflötz 53, das dritte oder Liegendflötz 90 und endlich das vierte und tiefste Flötz, die Plätte genannt, 32 *cm* mächtig ist. Die Kohle selbst besitzt sohin eine Mächtigkeit von fast 2, die tauben Zwischenschichten eine solche von ungefähr 1 *m*. Die Schichtung ist im allgemeinen horizontal. Die Ausdehnung des Kohlenlagers ist durch Aufschlüsse in der Grube und durch Bohrungen genau ermittelt, und beträgt gegen 270.000 Quadratmeter, die circa 7 Millionen Metercentner reiner Kohle enthalten haben mochten, wovon jedoch im Jahre 1850 bereits zwei Drittel abgebaut waren. Die Kohle besteht zum Theil aus braunen Ligniten, an denen die Holzstructur

noch wahrnehmbar ist, zum Theil ist sie dicht, schwarz und glänzend, im Längenbruch faserig, im Querbruch flach muschelig. Die Dichte betrug 1·269 bis 1·306 bei 18° C., die Kohle enthielt im Mittel 26·15 Procent Wasser, welches bei 100° entfernt werden kann; die bei 100° getrocknete Kohle enthielt 53·79 Procent Kohlenstoff, 4·26 Wasserstoff, 26·37 Sauerstoff, 15·58 Asche und 0·985 Procent Schwefel.

Die Pflanzenreste dieser Localität wurden von Constantin v. Ettingshausen[1]) bestimmt, welcher das Kohlenlager in das miocäne Alter verwies (Obere Süsswassermolasse nach Gümbel, Congerienstufe nach Hauer[2]). Es fanden sich folgende Arten:

Culmites ambignus Ett.
„ *arundinaceus Ung.*
Taxodites oeningensis Endl.
Abietites oceanicus Göpp.
Taxites Langsdorfii Brongn.
Betula macrophylla Ett.
„ *Brongniartii Ett.*
Alnus Kefersteinii Ung.
Planera Ungerii Ett.
Quercus Simonyi Ett.
Artocarpidium cecropiaefolium Ett.
Daphnogene polymorpha Ett.
Dombeyopsis grandifolia Ung.
Acer trilobatum Al. Braun.

J. R. Ritter v. Lorenz-Liburnau[3]) und mit ihm Gümbel[4]) leiten die Entstehung des Braunkohlenlagers von Wildshut nach dem Vorkommen von Lignit mit beigelagerter erdiger Braunkohle aus einer Massenvegetation her, analog der Torfvegetation. Besonders interessant ist das Vorkommen abgebrochener, nach einer und derselben Richtung hin geneigter Wurzelstöcke, welche Erscheinung nicht von der Stromrichtung der sie herbeiführenden Gewässer, sondern von der Wirkung eines Windbruches im ehemaligen Torfmoore herrührt. Das Vorkommen bituminösen Holzes im Schlichtergraben bei Titmoning scheint mit dem Wildshuter Kohlenlager im Zusammenhang zu stehen und eine Fortsetzung der Flötze unter der Salzach nach Bayern anzudeuten, umsomehr, als nach den Beobachtungen in den Wildshuter Gruben die Mächtigkeit der Flötze gegen Westen zunimmt.

Gegenwärtig ist von dem Bergbau nichts mehr zu sehen als eine kleine Schutthalde an der Stelle, wo der Schacht abgeteuft war.

Oberbergrath Lipold[5]) fand in der Dammerde auf dem Plateau von Wildshut einen erratischen Block aus Gneis von 2 *m* Länge und 1 *m* Höhe.

---

[1]) Sitzungsber der math.-naturwiss. Classe der kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1852. IX, Seite 40 ff.
[2]) Die Geologie der österr.-ungar. Monarchie. Wien 1878. Seite 629
[3]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch Wien. XXII, Seite 660.
[4]) Geogn. Beschr. d. bayer. Alpen. 1861. Seite 773.
[5]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1850. I, Seite 602.

Der westliche Theil der Hochebene von Lamprechtshausen ist zum grossen Theil mit Mooren bedeckt. Nördlich von der kleinen Ortschaft Loipferding zieht sich ein Sumpf hin, rechts und links von Wald umgrenzt; unmittelbar am Waldrande befindet sich ein kleiner Seerest, der sogen. Egelsee[1]). Er ist halbmondförmig, 150 *m* lang, 50 bis 60 *m* breit und in der Mitte etwa 80 *cm* tief. Nördlich davon dehnt sich das Bührmoos und Waidmoos aus; in beiden Mooren ist der Torf etwa 1·5 bis 2 *m* mächtig, darunter lagert Lehm. Es finden sich daher hier bedeutende Torfstechereien und Ziegeleien, in welch letzteren der gewonnene Torf als Brennmaterial benützt wird. Im Lehm von Bührmoos kommen Sperrkiesknollen nicht selten vor.

Bei St. Georgen mündet der Oellinger Bach in die Salzach. Wandert man von St. Georgen im Graben des Baches, welcher durchschnittlich 15 bis 20 *m* tief in den Diluvialboden eingerissen ist, aufwärts bis Oelling, so erhält man stellenweise hübsche Profile in der Diluvialablagerung. Im Bachbette liegen alpine Rollsteine, wie Gneis, Serpentin, Chlorit u. a. Am linken Ufer, oberhalb der Mühlbergmühle, ist ein grosser Steinbruch auf horizontal geschichtetes Sand- und Schotterconglomerat, in welchem sich etwa 5 *m* unter dem Niveau der Hochebene Kohlenputzen befinden. Etwas weiter oben lag bis zum Jahre 1896 ein erratischer Block eines lichten Kreideconglomerates mit eingeschlossenen Rollsteinen von Tithonkalk, mehr als 2 *m* lang und breit und 1 *m* hoch, also mindestens 90 Metercentner schwer, mit sehr schön geschliffenen Flächen. Er wurde in jüngster Zeit zu Bauzwecken verarbeitet. Weiterhin zeigt sich am rechten Ufer ein Lettenlager, und noch weiter aufwärts ein Aufschluss: oben 2·5 *m* Conglomerat, darunter Sand und Schotter.

An einer Stelle des linken Ufers hatte man in den fünfziger Jahren einen Schacht auf Kohle gegraben von etwa 36 *m* Tiefe und richtig Braunkohle gefunden, der Schacht wurde aber ersäuft. Im Jahre 1872 grub man aber 20 *m* abwärts im Bachbette, auch am linken Ufer, wieder einen Schacht; in demselben beobachtete man, dass der Schotter oder das Schotterconglomerat etwa bis auf die Sohle des Grabens reicht, dann arbeitete man 31 *m* tief im Letten. Der Schacht wurde jedoch ersäuft, bevor man die Kohle erreicht hatte.

Vergleicht man die Tiefen, in denen der Letten an den Punkten: Oberndorfer Brücke, Wildshut und im Oellinger Graben im Boden aufgeschlossen wurde, so kommen wir für Wildshut etwa auf die Meereshöhe 376 *m*, im Oellinger Graben etwa auf 380 *m* und in Oberndorf auf dieselbe Höhe; es ist also nicht unwahrscheinlich, dass die Sande und Schotter über dieser Höhe hier alle dem Diluvium, der Letten oder Tegel jedoch bereits dem Miocän angehören.

Oberhalb der Kohlenschürfe im Oellinger Graben ist am rechten Ufer lettiger Sand und Schotter blossgelegt, weiterhin bei Oelling am linken Ufer Schotter und Conglomerat. Etwas oberhalb Oelling lagert Schotter und Conglomerat horizontal geschichtet mit localen Zwischenlagen von lettigem Sand.

---

[1]) Mitth. d. Gesellsch. f. Salzburger Landeskunde. Salzburg 1895. XXXV, Seite 203—204.

Oestlich von Moospirach (in der Generalstabskarte 1 : 75.000 steht Moospriach) nächst Oelling befinden sich zwei Lettenbrüche. An der Strasse von Moospirach zur Glasfabrik Bührmoos liegt ein kleiner Hügel, welcher aus dem Moorboden emporragt und in der Generalstabskarte die Höhenangabe 447 trägt; er besteht aus horizontal geschichtetem Schotter.

In der Nähe der Ziegelei am Ostrande des Bührmooses befindet sich ein See in 442 *m* Meereshöhe, der sogenannte „grundlose See", der aber seiner torfigen Ufer wegen fast unzugänglich ist. Zwischen dem Fabriksgebäude und dem Bahnhof Lamprechtshausen, einige hundert Meter nordwestlich von letzterem, liegt im Walde eine Schottergrube, in welcher Schotter und Conglomerat zutage treten, beide horizontal geschichtet, darüber etwa 1 *m* mächtig eine Moräne.

Aus dem oberösterreichischen Ibmer Moos führt ein künstlicher Abfluss, der Franzenscanal, in die Moosach, welche bei Oelling in den Oellinger Graben mündet. Franzenscanal und Moosach bilden auf eine ziemlich lange Strecke die Grenze zwischen Salzburg und Oberösterreich. An der Strasse, die von Holzhausen nach St. Pantaleon führt, liegt unmittelbar an der Moosachbrücke die Ortschaft Moosach, und hier ist am linkseitigen Ufer an der Strasse und weiter nördlich am bewaldeten Gehänge wieder die (Hangend-) Moräne aufgeschlossen.

Oestlich davon, auf der Höhe bei Roding, liegt eine Schotterbank mit gekritzten Steinen. Dieselbe Schotterbank ist jenseits des tiefen und weiten Grabens, der sich von Reith gegen Roding hinzieht, auf der Höhe der Strasse in der Nähe der Ortschaft Königsberg aufgeschlossen. Der Schotter ist hier 2 *m* mächtig, darunter lagert glaciales Conglomerat. Dieses Conglomerat trifft man auch an einigen wenigen Stellen am Westgehänge des Höhenzuges zwischen Königsberg und Reith. Ebenso steht Conglomerat an auf der Höhe zwischen Königsberg und Seethal beim Wallnerbauer, dem Punkte 450 der Generalstabskarte.

Im Osten und Nordosten von Holzhausen breitet sich das Waidmoos aus, jenseits desselben an der Strasse, die nach Maxdorf hinaufführt, ist wieder die Moräne blossgelegt.

Geht man an der Oichten von ihrer Mündung in die Salzach bachaufwärts, so hat man am rechten Bachufer eine ziemlich steile Lehne, welche jedoch ununterbrochen mit Vegetation bedeckt ist. Erst wenn man in die Nähe der Bahnlinie kommt, treten an der Lehne Conglomerate auf und Quellen mit Kalksinterbildungen. Weiterhin beobachtet man einen diluvialen Sandstein. Dort, wo an der oben hinführenden Eisenbahnstrecke der miocäne Mergel auftritt, zeigt sich unten am Gehänge gegen die Oichten hin miocäner Sand und Sandstein (1) in h 1 mit westlichem Einfallen; der Sandstein enthält Kohlenstücke und zerbrechliche Conchylien. Darüber lagert Sandmergel mit einzelnen eingestreuten kleinen runden Quarzen und Petrefacten. Ueber dem Mergel folgt wieder Sandstein, darüber junges, geschichtetes Conglomerat mit Rollsteinen aus den Centralalpen. Dieser Aufschluss besitzt eine Länge von etwa 15 *m* und zeigt die Schichten in einer wellenförmigen Krümmung. Beim Bau der Eisenbahnbrücke über die Oichten soll man, wie schon erwähnt, zahlreiche Versteinerungen gefunden haben.

Von der Oichtenbrücke aufwärts bis Lukasöd zeigt das Bett des Baches meist die miocänen Sande und Sandmergel. Etwas unterhalb der unteren Mühle in Lucasöd mündet am rechten Ufer ein kleiner Bach in die Oichten. Dieser Bach hat eine Länge von etwa 100 *m*, ist tief eingerissen und legt in seiner ganzen Länge den miocänen Sandstein bloss, über welchen er hinfliesst. An seinem Beginne ist die Schichtung sehr deutlich (2) in h 3 mit Einfallen nach NO zu beobachten. Die Sandsteine sind bald geschichtet, bald massig, bald oberflächlich zu Sand zerfallend; es sind Bänke von 15 bis 20 *cm*, dann wieder solche von 1 *m* Mächtigkeit und darüber. Der Bach bildet häufig Cascaden über die Schichtenköpfe hin. Der Sandstein ist ziemlich reich an Glimmer und enthält stellenweise einzelne Steinchen und Conchylienschalen.

An der Leiten gegenüber der Mühle ist am rechten Oichtenufer ebenfalls der Sandstein blossgelegt, ebenso bei dem Wehr oberhalb der Mühle. Die Höhen am linken Oichtenufer zeigen dasselbe Gestein.

Oberhalb der Dampfsäge von Lukasöd (3) stehen die Sandsteine in h 3, 5^0 mit nordöstlichem Einfallen an. Zwischen der unteren und oberen Häusergruppe ist an der Strasse ein Keller in den Sandstein hineingebaut. Bei der Obermühle findet man glacialen Letten mit sehr dünnen Sandadern; er liegt nach Angabe der Bewohner der Mühle direct auf dem miocänen Sandstein, auf welchen noch der Stall der Obermühle aufgebaut ist. Der glaciale Letten reicht etwa ein Kilometer weit an der Oichten aufwärts und geht dann in Moräne über.

Der Bahnbau von der Haltestelle Bührmoos bis zum Bahnhof Oberndorf erforderte mehrere Einschnitte, von denen der eine nächst Oberndorf mehr als $1^1/_2$ *km* Länge besitzt. Diese Einschnitte führen meist durch glacialen Letten, welcher nur hie und da gekritzte Steine einschliesst; nur an wenigen Stellen sind eigentliche Moränen und Glacialschotter blossgelegt.

Vom Bahnhof Oberndorf aus bemerkt man auf der Höhe der Uferterrasse zwischen der Strasse Oberndorf—Ziegelheide und jener nach Kemating einen Anbruch von Conglomerat. Dort, wo der Gömminger-Bach aus der Uferterrasse heraustritt und von der Strasse Oberndorf—Kemating überbrückt wird, liegt aber schon in der Tiefe Moräne. Nach alledem scheint die Moräne das Conglomerat zu unterteufen und dürfte daher die Liegendmoräne sein.

Auf der Höhe bei Oberndorf ist bei Ziegelheide eine Lehmgrube, welche wahrscheinlich mit den Lehmmassen des vorhergenannten Eisenbahneinschnittes in Zusammenhang steht.

Der Gömminger Graben, der sich durch seine ausserordentlich zahlreichen Windungen auszeichnet und besonders in seinem mittleren Laufe tief in das Terrain eingeschnitten ist, zeigt von Gunfering an bis zum Bahnhof Oberndorf nur glaciales Materiale: theils Moräne, theils festen, dichten Letten mit Einschluss von grösseren oder geringeren Mengen kleinerer Steine. Der Bach fliesst eine längere Strecke seines Mittellaufes neben der Bahnlinie hin und mündet in Oberndorf selbst in die Salzach.

Bei Kirchgömming beobachtet man nahe dem Bache einen ehemaligen Teich; auf der Höhe von Kemating liegt glacialer Lehm.

Von grossem Interesse ist der Wachtberg. In dem Kematinger Bach, welcher von Reinberg gegen Süden fliesst und in die Oichten mündet, findet man von dessen Mündung aufwärts sandigen glacialen Letten, bei Fürth tritt am Bache eine Moräne mit gekritzten Steinen auf; bei und oberhalb der Fürther Brücke ist wieder der glaciale, steinfreie, bläuliche Lehm wiederholt blossgelegt. Weiter aufwärts tritt der miocäne Sandstein (4) im Bachbett zutage in h 3, 5⁰ mit Fallen nach NO, das Wasser läuft über die Schichtenköpfe. Nach etwa 80 *m*, bei der nächsten Brücke lagert wieder Schotter und glacialer Lehm. Erst oberhalb der Stelle, wo die Strasse von Oberndorf nach Nussdorf den Bach übersetzt, treten wieder miocäne Gesteine auf; man findet da am westlichen Fusse des Wachtberges an vielen Stellen tertiären Schotter und Conglomerate; die einzelnen Steine erreichen Grössen von 5 bis 6 *cm* Länge und sind vorrherrschend Quarze, doch kommen auch Gneisse, Glimmerschiefer, Silurkalke und jüngere Kalke darin vor. Das Bindemittel ist feinkörniger Quarz und Feldspath.

Zwischen Strasse und Bach ist ein alter Teich, weiter nördlich im Walde ein zweiter, grosser Teich, der als Schwimmanstalt und zur Eisgewinnung benützt wird. An der Nordwestseite des Berges befinden sich mehrere Aufschlüsse von tertiärem Schotter, manche von ziemlich bedeutender Ausdehnung.

Nördlich von Punkt 483 der Generalstabskarte, südwestlich von Bulharting, schneiden sich mehrere Wege; hier befindet sich eine Schottergrube, welche eine Moräne blosslegt.

Ein unbedeutender Bach, der östlich vom Kematinger Graben entspringt und nach Süden fliesst, zeigt das kleinkörnige tertiäre Quarzconglomerat, weiter abwärts im Graben wird es gröber. Noch weiter unten in demselben Graben lagert der tertiäre Sandstein (5) in h 5, 5⁰ mit steilem nördlichen Einfallen und enthält einige wenige, sehr leicht zerbrechliche Petrefacten und Kohlenschmitzen. Einige hundert Meter oberhalb der Strasse hört der Graben auf und der Bach hat nur ein ganz seichtes, unbedeutendes Bett.

Im nächsten Graben gegen Osten, etwa 40 *m* von der Strasse, steht wieder der tertiäre Sandstein an (6) mit fast ebenso steilem nördlichen Einfallen; er enthält Kohlenschmitzen, ist petrefactenleer und verwittert gelbbraun. Fünf Meter unterhalb dieser Stelle ist im Bachbette anstehend und mit den Schichtenköpfen kleine Cascaden bildend ein harter Sandstein, auf dem frischen Bruche blau und sehr reich an zerbrochenen Petrefacten.

Herr Dr. Bittner konnte aus denselben wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes nur einige Genusbestimmungen vornehmen, und diese ergaben:

Haifischzähne,
Venus spec.,
Ostrea spec.,
? Cardita Schwabenaui Hörn.,
? Cardita oder *? Cardium spec.*,
Corbula cf. gibba Oliv.,

Fissurella spec.,
Fissurella cf. graeca Linn.,
Tellina (oder *Syndesmya ?*) *spec.*

Diese Lage ist (7) das Liegende des petrefactenleeren Sandsteines und auf zwei Meter aufgeschlossen.

Dort, wo in der Generalstabskarte die Buchstaben *htB* des Wortes Wacht-Berg stehen, zieht ein Graben gegen Ost. In diesem findet man an 3 bis 4 Stellen den Schliersandstein (8) blossgelegt mit ähnlichem Streichen und sehr geringer Neigung; weiter oben, also darüber, steht das kleinkörnige tertiäre Quarzconglomerat an.

Südlich vom Wachtberg, bei Eberharding, befindet sich eine Lehmgrube; nördlich des Berges sind bei Reinberg, Hainbach und Mayrhof Schotterlager aufgeschlossen. Die Umgebung von St. Alban ist eine charakteristische Moränenlandschaft.

Am Südostgehänge des Immersberges, der mit dem Höhenpunkte 504 *m* culminirt, beobachtet man im Walde nördlich von Schliping zahlreiche kleine Rollquarze herumliegen, wie sie im miocänen Conglomerate des Wachtberges vorkommen. Im Bache, der von der Höhe des Immersberges herab der Oichten zufliesst, steht feinkörniger miocäner (Schlier-) Sandstein an; darüber liegt die Moräne. Auch die kleinen Rollquarze fehlen nicht.

Zwischen Michelbeuern und der Zweitheilung der Strasse in der Nähe des Punktes 429 der Generalstabskarte befindet sich eine Conglomeratgrube; das Conglomerat ist glacial, horizontal geschichtet, darüber liegt Moräne. An der Strassenkreuzung Vorau—Dorfbeuern—Michelbeuern ist ebenfalls horizontal geschichtetes, glaciales Conglomerat aufgeschlossen, darüber Moräne von 1 bis 2 *m* Mächtigkeit. An der Strasse von Michelbeuern nordwärts liegen glaciale Schotter an mehreren Stellen entblösst, an der Strassenbiegung bei Thalhausen eine Moräne.

Unmittelbar nördlich von Michelbeuern erhebt sich der Lielon, 560 *m*, welcher sich gegen Norden zu einem weiten Plateau ausbreitet. An dem südöstlichen Gehänge dieses Berges befindet sich der Klosterkeller von Michelbeuern, eingebaut in feinkörnigen miocänen Sandstein, welcher fast horizontal geschichtet ist und hier eine Wand von nahezu 20 *m* Höhe bildet. Seitwärts darüber liegt glaciales Conglomerat. In das Thal, welches sich zwischen Lielon und Hafenberg gegen Westen zieht und auf kurze Strecke die Landesgrenze gegen Oberösterreich bildet, mündet von Süden her, vom Plateau des Lielon herabkommend, ein Graben, und in diesem ist an einer Stelle derselbe feinkörnige Sandstein wie beim Klosterkeller blossgelegt und, unmittelbar diesen überlagernd, das miocäne Conglomerat mit den charakteristischen kleinen Quarzen, welche die Hauptmasse des Gesteines ausmachen.

Auf der Höhe des Lielon liegt nur Moräne; ebenso bei Wildmann zwischen Dorfbeuern und Maxdorf.

Die Hochebene von Lamprechtshausen ist sohin dem Flyschgebiete vorgelagert und zeigt nirgends einen Aufschluss, der bis in den Flysch hinabreicht. Das Liegende des Gebietes sind die miocänen Sandsteine und Thonmergel, welche an der Oichten, an der

Salzach unterhalb Oberndorf bis Oberehing, am Wachtberg und Lielon aufgeschlossen sind.

Ueber den Sandsteinen und Mergeln, welche dem oberösterreichischen Schlier entsprechen, lagern die feinkörnigen Conglomerate, welche hauptsächlich aus Quarzen gebildet sind und ebenfalls noch dem Miocän zuzurechnen sind. Die Quarzconglomerate treten am Wachtberg, Immersberg und Lielon auf.

Nun folgen glaciale Ablagerungen, und zwar zunächst die Liegendmoräne, welche an der Salzach und im Bahneinschnitte zwischen Bahnhof Oberndorf und Ziegelheide auf grosse Strecken aufgeschlossen ist, sowie bei Lukasöd, im Gömminger Graben und an anderen Orten. Sie besteht häufig nur aus reinem Letten mit wenig eingemengten Rollsteinen und ist stellenweise sogar ganz frei von solchen.

Ueber der Liegendmoräne folgen die interglacialen Conglomerate, grobkörnigen Sande und Schotter, welche über das ganze Gebiet verbreitet und in den Steinbrüchen an der Salzach unterhalb Oberndorf in mächtigen Wänden blossgelegt sind.

Die Hangendmoräne ist nur an wenigen Punkten intact erhalten, meist ist sie ausgewaschen und umgeschwemmt. Ueber ihr oder in dieselbe eingebettet befinden sich die zahlreichen grösseren und kleineren Moore, welche einen grossen Theil des Gebietes bedecken.

Oichtenbrücke: (1) h 1 φ 30 W.
Lukasöd: (2) h 3 φ 30 bis 40 NO. — (3) h 3, 5° φ 55 NO.
Kematinger Bach: (4) h 3, 5° φ 35 NO.
Wachtberg: (5) h 5, 5° φ 70 N. — (6) h 5, 5° φ 60 N. — (7) h 5, 5° φ 60 N. — (8) h 5, 10° φ 8 N.

XI. Der Haunsberg.

Von Acharting zieht sich in fast nördlicher Richtung der Haunsberg in einer Erstreckung von 16 Kilometern an die Landesgrenze, welche seine Ausläufer bei Perwang überschreiten; im Westen trennt ihn die Oichten von der Hochebene von Lamprechtshausen, im Südwesten tritt er an die Salzach; die Südostgrenze bildet der Achartinger Graben und der in den Trumer See mündende Bruckmoosbach, die Ostgrenze endlich der Trumer und der Graben-See. Im Süden hat der Berg seine höchste Erhebung in 833 *m* Meereshöhe, von hier verflacht er sich plateaubildend sehr allmälig gegen Norden und Osten, während er gegen Westen ziemlich steil abfällt. Das Süd- und Westgehänge ist durchaus bewaldet, das Plateau sowie die nördliche und östliche Abdachung grösstentheils mit Wiesen und Aeckern bedeckt und trägt zahlreiche Ortschaften und zerstreute Gehöfte.

Von Pabing zieht sich in einer Linie nach Nordost die Nordgrenze der Flyschzone bis gegen Mattsee; über dem Flysch liegen

Nierenthaler Schichten, über diesen Nummulitenschichten und jüngere, miocäne und endlich diluviale Ablagerungen.

Der Pabinger Bach entspringt am Nordgehänge des Fürwag, des südwestlichsten Theiles des Berges, fliesst seicht über eine Waldwiese, wird dann zu einem Teiche gestaut und bildet unterhalb desselben im Walde einen tiefen Einriss mit der Flussrichtung nach Norden. Neben dem Bach an dessen rechtem Ufer zieht sich ein mit rothen Strichen markirter Weg zur Kaiserbuche hin. In dem Einriss ist Flysch anstehend und an vielen Punkten (1) messbar in h 5 mit sehr steilem nördlichen oder auch südlichen Einfallen und Wülsten an der Nordseite. Es sind wechselnde Lagen von Mergel und Sandstein in Bänken von 25 bis 40 *cm* Dicke. Der Bach selbst nimmt dann in der Ebene eine nordwestliche Richtung an, fliesst in Windungen um die Pabinger Schottergrube herum und überquert beim Wirtshaus Weitwörth die Fahrstrasse, um in die Salzachau abzufliessen.

Vom höchsten Punkte des Haunsberges löst sich ein Bergkamm ab, welcher in westsüdwestlicher Richtung gegen die Salzach zieht, der Götzenberg, und zwischen sich und dem eigentlichen Haunsberg einen weiten Graben lässt, den Götzenberggraben. Zwei Wände der rechten Thalseite des letzteren sind auf grosse Flächen hin blossgelegt, die eine weiter oben, die andere weiter unten im Graben. An der oberen Wand treten die Schichtenköpfe zutage und diese sind vielfach mit Flyschschutt und -Sand überdeckt. Die Bänke sind theils Mergel, theils Sandstein und 25 bis 40 *cm* mächtig. Das Streichen ist hier im allgemeinen nordsüdlich (2) mit schwachem westlichen Einfallen. An einer Stelle sah ich an der Ober- (d. i. West-) Seite grosse Chondriten, auf der entgegengesetzten Fläche Wülste.

Die untere Wand, südwestlich von der oberen, hat ähnliche Verhältnisse und ähnliche Lagerung (3), es ist auch hier alles meist verbrochen und verschüttet.

In den oberen Partien des Grabens findet sich in und an den kleinen Quellbächlein ziemlich viel Kalksinter.

Die linke Seite des Götzenberggrabens, der Götzenberg, besteht aus einer Reihe von vier hintereinander folgenden kegelförmigen Gipfeln, von denen der vierte, oberste, vollkommen bewaldet ist, während die unteren drei abgeholzt und mit jungen Bäumchen bepflanzt sind. Diese Hügel werden von abwechselnden Schichten von Mergeln und Sandsteinen gebildet, welche von OSO nach WNW streichen und an den beiden ersten Hügeln (4) ziemlich, am dritten (5) wenig steil nach NNO oder NO fallen. Am ersten und zweiten Hügel beobachtet man Wülste in SSW. Die Sandsteine zeigen theilweise schalig-blätterige Structur.

Trägt man die Lagerung der Flyschbänke des Götzenberggrabens in eine Karte (siehe die auf umstehender Seite befindliche Fig. 21) ein, so ergibt sich eine merkwürdige Störung: die Schichten der rechten Thalseite fallen nach West, die Unterseite gegen Ost gewendet; die Schichten der linken Thalseite dagegen fallen nach NO, die Unterseite gegen SW gerichtet.

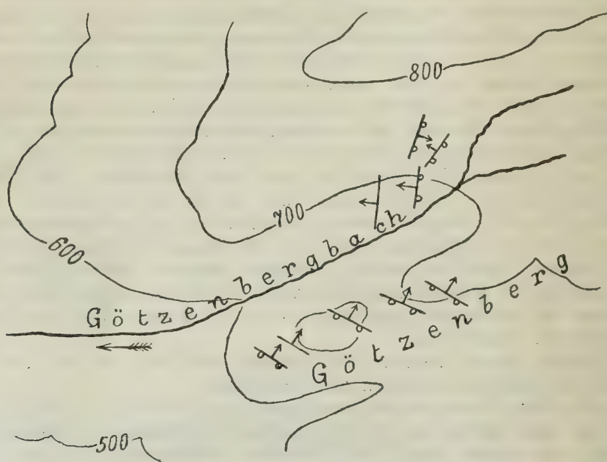
Der Graben, welcher südlich vom Götzenberg nahe bei Wurzenberg entspringt, anfangs gegen SW verläuft, dann am rechten Ufer

einen Seitenbach aufnimmt, hierauf westwärts und später nordwestlich abbiegt, ist der Wurzenberggraben und enthält bis etwa 25 *m* über der Thalsohle Schotter- und Moränenmaterial mit deutlich gekritzten Steinen, in welches er stellenweise bis zu 5 *m* tief eingerissen ist, ohne die Flyschunterlage zu zeigen. Weiter hinauf findet man nur Flyschtrümmer und blaugrauen, selten gelblichen Letten, nirgends anstehenden Fels. Dieselben Verhältnisse, nur minder tiefe Einrisse zeigen sich in dem vorhergenannten rechtsseitigen Nebenbache.

Der Achartinger Bach entspringt in den Sümpfen auf der Höhe zwischen Hohengarten und Mühlbach, und beginnt erst unterhalb Mühlbach einen eigentlichen Graben zu bilden, der allerdings

Fig. 21. Der Götzenberggraben.

Maßstab: 1:15.000.



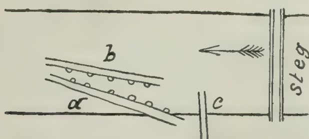
unterhalb Raith einen mächtigen Einriss von mindestens 80 *m* Tiefe darstellt. Am linken Ufer nimmt er den Strahwiesgraben, am rechten Ufer eine ganze Reihe von Zuflüssen auf. Unterhalb Acharting ergiessen sich seine Wasser in die Salzach.

Betreten wir den Achartinger Graben an seinem unteren Ende, so passiren wir von der Strasse weg zunächst nacheinander zwei Mühlen, welche sich beide am linken Ufer des Baches befinden; 250 Schritte oberhalb der zweiten Mühle treffen wir zum erstenmale Flysch anstehend (6) mit sehr steilem nördlichen Einfallen, 30 Schritte weiterhin (7) bei einem Wehr fallen sie wieder steil nach Süd. Nach 45 Schritten trifft man einen Steg und am rechten Ufer ein Haus, und 135 Schritte oberhalb des letzteren im Bache (8) ein Streichen in h 4 mit südsüdöstlichem Verflächen. Zwölf Schritte weiterhin

stehen die Schichten (9) in demselben Streichen, aber steil, fast senkrecht, und nach abermals 15 Schritten lässt sich auf eine Strecke von 93 Schritten (10) das Streichen in h 5 mit gleichmässigem Einfallen von 50° nach Süd verfolgen. Am Ende dieser Strecke befindet sich sowohl am rechten als am linken Ufer ein Steinbruch. Im rechtsseitigen Steinbruch (11) fallen die Schichten sehr steil nach Süd; hier fand ich eine auffallend dicke Chondritenform an der Südseite der Schichten. 56 Schritte oberhalb der Steinbrüche (12) ist das Streichen zwar unverändert, doch fallen die Schichten in einer Strecke von 30 Schritten mehrmals bald steil nach Süd, bald steil nach Nord.

Am rechten Ufer liegt hier eine Hammerschmiede und bei derselben führt ein Steg über den Bach. Wenige Schritte unterhalb des Steges findet man am linken Ufer an der Nordseite der Flyschbänke, also an der dem Bache zugewendeten Seite, deutlich Kegelwülste, welche als der Unterseite einer Bank angehörig betrachtet werden. Wenige Schritte oberhalb des Steges sieht man — die Schichten sind anscheinend concordant — am rechten Bachufer ganz dieselben kegel-

Fig. 22.



förmigen Wülste an der Südseite der Bänke, also ebenfalls an der dem Bache zugewendeten Seite; und gegenüber dieser Stelle sah ich am linken Ufer diese Wülste auf einer Platte an der Südseite.

Man gewinnt daher den Eindruck, als ob hier die Kegelwülste bald auf der Ober-, bald auf der Unterseite der Schichtfläche auftreten würden, und dass daher die Ansicht, Kegelwülste seien ein sicheres Kennzeichen der Unterseite, durch dieses Vorkommen hinfällig geworden sei. Geht man aber im Bachbette vom Stege weg einige Schritte abwärts (13), so beobachtet man (Fig. 22) am linken Ufer zwei Schichtenköpfe aus dem Bache ragen, *a* und *b*; *a* mit der Lagerung in h 5 φ 70 S, Wülste in N, und *b* in h 3, 5° φ 55 NW, Wülste in SO, und bei *c* lagern Schichtenplatten, deren Richtung jene der Platten *a* und *b* fast überquert. Es kann also hier keineswegs von einer normalen Ueberlagerung die Rede sein, sondern wir stehen vor einem Bruche, und der Graben ist an dieser Stelle eine Bruchlinie, ein durch Bruch und Einsinken der Flyschplatten entstandenes Thal, oder mindestens eine Antiklinale von bedeutender Steilheit. An den Schichtflächen fand ich hier auch verschiedene Chondriten, darunter den seltenen *Ch. arbusculus F. O.*, *Taenidien* und einen grossen *Taonurus*.

Dreissig Schritte oberhalb der Hammerschmiede (14) fallen die Schichten ziemlich steil nach Nord; dieselbe Lagerung trifft man noch

nach 180 Schritten. Nach weiteren 50 Schritten dagegen (15) ist eine Schichtenbiegung eingetreten, das Streichen erfolgt in h 9 mit schwachem südwestlichen Fallen und Wülsten in NO. Nach 200 Schritten mündet rechts der Mausgraben und 20 Schritte weiter oben links der Strahwiesgraben. Hier ist wieder das Streichen (16) in h 4, 5° mit senkrecht stehenden Wänden entblösst. 227 Schritte oberhalb ist die Lagerung (17) in h 2, 12° mit sehr steilem Nordwest-Einfallen, 30 Schritte später (18) in h 3, 5° mit steilem Fallen nach SO. Nun folgt eine fahrbare Brücke und 5 Schritte oberhalb derselben (19) fallen die Schichten steil nach NW; dieselbe Lagerung zeigt sich (20) 44 Schritte später auf eine Strecke von 20 Schritten mit Wülsten an der Nordwestseite. Nach 150 Schritten (21) stehen die Platten senkrecht in h 4, 5°, nach weiteren 90 Schritten (22) ebenso in h 6 mit Wülsten an der Nordseite, nach abermals 45 Schritten (23) misst man wieder h 4, 5° an den senkrechten Schichten.

Der Graben hat hier seine wildeste Stelle, welche am tiefsten eingerissen ist, die Wände sind fast nur mit Schutt überdeckt und tragen nur wenig Sträucher und Bäume; dadurch erscheint er dem Auge noch enger. Fels ist hier nirgends blossgelegt bis zum oberen Ende dieser wilden Grabenpartie bei der Würfl'schen Sägemühle (24). Hier stehen die Schichten noch immer senkrecht in h 5 und ebenso noch etwa 200 Schritte oberhalb der Sägemühle (25). Nach 40 Schritten führt eine Brücke über den Bach und nach weiteren 450 Schritten eine zweite. Diese befindet sich unterhalb Mühlbach und hier liegt der Beginn des eigentlichen Grabens. Die Schichtung ist an dieser Stelle (26) in h 6 mit ziemlich steilem nördlichen Einfallen.

Der Mausgraben entspringt nördlich vom Bauerngute Adelsberg am Südostgehänge des Götzenberges. In seinen obersten Partien zeigt er nirgends anstehendes Gestein, an seinen Quellbächen bilden sich ziemlich bedeutende Mengen von Kalksinter. Erst unterhalb der Brücke, welche östlich von Adelsberg über den Mausgraben führt, wird derselbe sehr tief, bis zu 30 Metern, und entblösst das Flyschgestein. Unmittelbar unterhalb der Brücke streichen die Schichten (27) in h 6 und stehen senkrecht, weiter unten im Graben (28 und 29) ist die Lagerung wenig abweichend und findet man Wülste an der Nordseite. Nun führt ein Weg — etwas unterhalb des Buchstabens *b* des Wortes Adelsberg der Generalstabskarte — quer durch den Graben; gleich unterhalb dieses Weges (30) stehen die Schichten fast senkrecht in h 4 mit Wülsten an der Nordseite; ich sah daselbst auch eine Wulst von der Form eines Stückes eines grossen Elephantenzahnes, es war 80 *cm* lang, 12 *cm* breit und 2 *cm* erhaben aus der Schichtfläche hervorragend. Weiterhin (31) wechselt die Lagerung zwischen h 11 bis 14 mit steilem östlichen Einfallen und Wülsten an der Westseite. Hier fanden sich auf der Unterseite (Westseite) eines Sandsteines wurmförmige Erhabenheiten. Noch eine kurze Strecke (32) ist die Schichtung nach h 11 mit steilem östlichen Fallen; dann aber (33) wendet sich die Lagerung nach h 3, 10° und gegen die Mündung zu (34) in h 5 mit fast senkrechter Stellung und Wülsten an der Nordseite. Dieser Graben ist dadurch ausgezeichnet, dass die Wülste sehr zahlreich vorhanden und schön ausgebildet sind.

Der nächste rechtseitige Zufluss des Achartinger Grabens — nach aufwärts gerechnet — ist der Doppelgraben, ein kleiner, unbedeutender Graben, welchen der Fahrweg nach Obertrum östlich von dem Wirtshause Doppel überschreitet. Bei dieser Brücke (35) beobachtet man ein Streichen der Flyschbänke von West nach Ost mit sehr steilem südlichen Einfallen und Wülsten an der Nordseite; einige hundert Schritte oberhalb der Brücke ist die Lagerung dieselbe.

Die Quellen des folgenden Seitenbaches, des Gauseder Grabens, liegen zwischen den Bauernhöfen Gaused und Kravogl. An dem östlichen Quellarme (36) ist Flysch entblösst in h 8 mit fast senkrechter Schichtung; dort, wo sich dieser mit dem westlichen Arm vereinigt (37), ist dagegen das Streichen in h 10 mit nordöstlichem Einfallen. Unterhalb des oberen Steges (38) und weiter unten, wo der Graben an seiner rechten Seite einen neuen Zufluss aufnimmt (39), sowie unterhalb dieser Stelle (40) ist die Schichtung mehr oder weniger steil nach NNO fallend und streicht in h 7 bis 8. Nun mündet links ein Nebenbach; eine kurze Strecke (41) unterhalb dieser Stelle ist die Lagerung noch unverändert, dann aber (42) tritt eine grobe Breccie auf, das Streichen verläuft jetzt in h 6 mit sehr steilem nördlichen Einfallen und Wülsten an der Südseite. Unterhalb des unteren Steges (43) bleibt die Lagerung auf eine ziemlich lange Strecke unverändert, nur einmal beobachtet man ein sehr steiles Einfallen gegen Süd. An einer Stelle fanden wir Ostreen auf einem Sandstein, an anderen grosse und kleine Chondriten. Weiterhin gegen das untere Ende des Grabens (44) wird das Streichen wieder h 7 bis 8, doch bleibt das steile nördliche Fallen unverändert. Kurz vor der Einmündung des Glauseder Baches in den Achartinger Graben wird der erstere von dem schon früher erwähnten Fahrwege nach Obertrum überbrückt.

Den vierten rechtseitigen Zufluss des Achartinger Grabens bildet der Kravoglgraben. Seine Quellen entspringen unterhalb des Bauernhofes Kravogl im Walde und vereinigen sich zu einem kleinen Bache. Folgt man dem Laufe dieses Bächleins nach abwärts, so trifft man auf den oberen Trumer-Weg, ohne irgendwo anstehendes Gestein oder Moränenmaterial gesehen zu haben. Erst unterhalb dieses Weges vertieft sich der Bach, bildet einen eigentlichen Graben und zeigt anstehenden Fels. Gleich unterhalb des Weges (45) steht Flysch auf eine längere Strecke an in h 5 bis 6 und fast senkrechter oder steil nach Norden geneigter Stellung mit Wülsten an der Südseite. Weiter unten (46) dreht sich das Streichen in h 3 mit sehr steilem südöstlichen Fallen, und gegen das untere Ende des Grabens hin (47) tritt wieder die ursprüngliche Lagerung in h 5 bis 6 mit sehr steiler Schichtenstellung nach Süd oder Nord auf. Am Ausgange des Grabens stehen zwei Häuser, und nachdem man noch etwa 200 Schritte längs einer Wiese im Angesichte der Ortschaft Mühlbach hingewandert ist, steht man an der Mündung des Kravoglbaches in den Achartinger Bach, der hier aus dem Sumpfe in den Wald eintritt und damit seine eigentliche Eintiefung beginnt.

Oberhalb, d. i. östlich von Mühlbach, erhält der Achartinger Bach seinen obersten und letzten rechtseitigen Zufluss, den Sulzbergbach. Dieser wird aus zwei Bächen gebildet, von denen der eine bei Dorfleiten,

der andere bei Knollened — beide Güter nahe unterhalb der Kaiserbuche — entspringt. Die beiden Bäche umschlingen die Höhe von Sulzberg und vereinigen sich im SSO von Sulzberg zum Sulzberggraben, welcher unmittelbar neben der Trumer Fahrstrasse in den Achartinger Bach mündet.

Bei Dorfleiten (Ortschaft Au, Haus Nr. 20) wird eine Moräne als Schottergrube benützt; diese ist mindestens 6 *m* hoch offen und enthält Blöcke von einem halben Kubikmeter Grösse, meist Aigner-Conglomerat, Flyschsandsteine und -Mergel, sowie verschiedene Kalke. 300 Schritte von dieser Moräne entfernt ist im Dorfleitner Graben Flysch anstehend (48) in h 7 bis 8 mit Einfallen nach NNO, und diese Lagerung bleibt ziemlich unverändert bis zum nächsten linksseitigen Zufluss; derselbe ist nur kurz und hat seine Quelle auf einer Wiese; in ihm beobachtet man die Lagerung (49) in h 5 mit südlichem Fallen. Wenig unterhalb dieses Zuflusses (50) beobachtet man im Dorfleitner Graben ein Streichen in h 3 mit Fallen nach NW. Nun folgt ein Wasserfall über eine Felswand von etwa 5 *m* Höhe, an deren Fuss ein Felskessel ausgewaschen ist, aus welchem sich abermals ein Wasserfall von einigen Metern Höhe in einen zweiten Kessel ergiesst. An allen diesen Felsen und noch unterhalb des zweiten Kessels (51) ist die Lagerung in h 4 mit südsüdöstlichem Einfallen zu beobachten. Bald aber biegt sich das Streichen (52) in h 3 über mit sehr steilem Einfallen nach SO und bleibt nun auf eine lange Strecke unverändert. Wülste waren nirgends zu sehen, wohl aber *Chondrites intricatus, Targionii* und *inclinatus.*

Unterhalb des Steges (53), der hier über den Bach führt, wechselt die Lagerung zwischen h 3 und 5 und auch das Fallen wechselt zwischen NW und SO oder N und S. Bevor der Bach den Wald verlässt, bildet Moräne seine Sohle. Nun fliesst er durch eine Wiese, erhält daselbst an seiner rechten Seite einen Zufluss von Mühlbach her, in welchem an einer Stelle (54) Flyschmergel in h 6 mit südlichem Einfallen und Wülsten in Süd blossgelegt ist. Dann bildet der Bach wieder im Walde einen ziemlich tiefen Graben (55), in welchem die Lagerung zwischen h 6 und 7 wechselt mit fast senkrecht stehenden oder nur wenig gegen Süd geneigten Bänken und Wülsten in Süd. Bald darauf erfolgt die Vereinigung mit dem Knolleneder Bach.

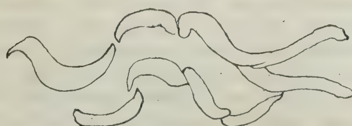
Dieser letztere entsteht durch den Zusammenfluss zweier kleinen Bäche, von welchen der eine bei Knollened, der andere bei Schörghof entspringt und welche in seichtem Gerinne über Wiesenboden fliessen. Erst einige hundert Meter nach ihrer Vereinigung, nachdem der Bach in grossen zahlreichen Windungen durch den Wald gezogen ist, vertieft sich das Bett des Knolleneder Baches und trifft man anstehenden Flysch (56) mit südlichem Einfallen. Etwas über 70 Schritte weiter abwärts (57) ist derselbe in h 6, 5° mit ebenfalls südlichem Fallen auf einige Schritte blossgelegt. Nach 36 Schritten führt eine fahrbare Brücke und nach abermals 36 Schritten ein Steg über den Bach.

Vom Stege abwärts verfolgt man fast ununterbrochen durch 265 Schritte die Schichtenköpfe im Bachbette mit der Lagerung (58) in h 3 mit nördlichem Einfallen. 176 Schritte vom Steg zieht eine Sandsteinschichte durch den Bach, in welcher kugelförmige Sandsteinknollen von

20 bis 30 *cm* Durchmesser eingeschlossen sind. Wenige Schritte unterhalb dieser Stelle zeigt die Nordseite einer Sandsteinbank untenstehende erhabene Wulstform (Fig. 23), deren Länge etwa 40 *cm* beträgt. Auch weiter abwärts zeigen sich Wurmgänge und eigentliche Kegelwülste an der Nordseite der Bänke. 283 Schritte vom Steg entfernt steht am linken Ufer auf einige Meter hin eine Flyschwand aus Sandstein, jedoch derart von Spaltflächen durchzogen, dass es unmöglich ist, Spalt- und Schichtflächen zu unterscheiden. Von dieser Stelle 108 Schritte abwärts steht Flysch (59) fast senkrecht in h 7, 10°; 20 Schritte weiter in h 6 (60) mit sehr steilem südlichen Einfallen, und nach 27 Schritten beobachtet man dieselbe Lagerung. Hier zieht wieder eine Sandsteinbank mit kugelförmigen Sandsteinknollen durch den Bach, deren Durchmesser jedoch von 30 bis 80 *cm* schwankt. Nach 10 Schritten (61) ist die Schichtung in h 6 fast senkrecht, 4 Schritte weiterhin (62) in h 7, 2° ebenfalls fast senkrecht.

Nun ist auf eine Strecke von 190 Schritten nur Schutt zu sehen, dann folgt (63) im Bach und am linken Ufer eine Flyschbank in h 4, 5° mit sehr steilem südlichen Fallen. Nach 250 Schritten steht am rechten Ufer Flysch an, fast horizontal gelagert, aber vollständig verdrückt

Fig. 23.



und verbrochen. Von hier fliesst der Knolleneder Bach in weitem Bogen etwa 200 Schritte bis zur Vereinigung mit dem Dorfleitner Bach, und hier steht noch einmal eine Flyschbank an (64) in h 4 mit nördlichem Verflächen.

Bei Sulzberg befindet sich ein Teich von 80 *m* Länge und circa 20 *m* Breite; der künstliche Damm, welcher den Teich aufstaut und in welchem sich der Ablass befindet, ist deutlich sichtbar.

Der Bruckmoosgraben [1]) entspringt in der Nähe von Hohengarten und mündet im Dorfe Obertrum in die Mattig. Sein Oberlauf fliesst in einem Jungwalde; dann folgt eine Brücke und späterhin ein Steg und nun erst vertieft sich der Graben. 120 Schritte unterhalb des Steges trifft man Flyschbänke (65) in h 5, 5° mit nördlichem Einfallen; 76 Schritte weiter unten (66) ist die Lagerung dieselbe, nur steiler geneigt. Nach 47 Schritten stehen die Schichten senkrecht in h 4 bis 5 (67). Nach 280 Schritten sind anfangs am linken Ufer, dann an beiden Ufern glaciale Conglomerate aufgeschlossen, welche von Moränen überlagert werden; das Conglomerat reicht 7 bis 8 *m* über das Niveau des Baches,

---

[1]) Auf Seite 331, Absatz 2 soll es richtig heissen: Der Bruckmoosgraben zeigt . . . . keinerlei nennenswerthe Aufschlüsse.

die Moräne ungefähr ebenso hoch über das Conglomerat. Diese glacialen Aufschlüsse reichen etwa 250 Schritte weit, dann folgt wieder (68) am rechten Ufer Flysch in h 4, 5° mit südlichem Verflächen, und nach 25 Schritten am linken Ufer eine Bank von grobkörnigem Sandstein fast zu Sand zerfallend. Zwischen dieser Stelle und der 270 Schritte weiter unten liegenden oberen Mühle steht noch an einigen Stellen Flysch an, jedoch ohne messbare Lagerung, ebenso noch einmal unterhalb derselben. 90 Schritte oberhalb der unteren Mühle dagegen ist nur mehr Moräne und Moränenmaterial zu sehen.

Der Bach, welcher bei Obertrum westlich vom Dorfe vom Haunsberg herabkommt und sich bei Staffel in den See ergiesst, zeigt keinerlei Aufschluss.

Bei Matzing mündet der vom Haunsberg kommende Teufelsgraben. Wenige Schritte oberhalb Matzing erhält er an der rechten Seite einen Zufluss, der keinen Aufschluss zeigt. Im Teufelsgraben selbst geht man eine ziemlich lange Strecke aufwärts und beobachtet nichts als Schutt und Moräne, erst etwa 80 *m* unterhalb des Wasserfalles, im Wildenkar, beobachtet man im Bachbette (69) anstehende Nummulitensandsteine in h 5 mit schwachem nördlichen Einfallen. Diese lassen sich bis zum Wasserfalle verfolgen; beim Wasserfalle selbst (70) stehen senkrechte Schichten von Lithothamnienkalk mit grünen Glaukoniteinschlüssen; der Kalk zeigt zahlreiche Karrenrinnen und andere Erosionsbildungen. Weiterhin folgt der nummulitenreiche Sandstein, wie er am Wartstein bei Mattsee ansteht. 100 Schritte oberhalb des Wasserfalles ist die Grubermühle, hier stehen noch die Wartsteinsandsteine an; etwa 150 Schritte oberhalb der Mühle stehen graue Nierenthaler Mergel an, welche ausserordentlich flyschähnlich sind und daher mit dem Flysch selbst verwechselt wurden. Ihre Lagerung (71) ist mit dem Nummulitensandsteine concordant. Sie stehen auf eine Strecke von 60 Schritten ununterbrochen im Bach an bis zu einem Wehr, das in denselben gebaut ist. Weiterhin zeigt sich kein Aufschluss. Nach 50 Schritten kommt man zu einer Brücke und 60 Schritte oberhalb derselben stehen am linken Ufer (72) wieder die grauen Nierenthaler Mergel mit steilem nördlichen Einfallen an; sie sind auf 30 Schritte sichtbar; 75 Schritte weiterhin beobachtet man sie abermals auf 15 Schritte, darüber lagert Moräne.

Nun wandert man mindestens eine Viertelstunde lang nur in Moränenmaterial. Oberhalb der Jägermühle, etwa 30 Schritte, beginnen am linken Ufer wieder die Nummulitenschichten mit steilem Fallen nach Norden und bilden hier eine malerische, dem Wildenkar ähnliche Scenerie. Die Nummulitenschichten sind hier auf eine Strecke von 100 Metern blossgelegt. Weiterhin, bei der Teufelsmühle, ist ein Steinbruch am rechten Ufer, welcher Nummuliten und Seeigel in Menge enthält. Etwa 10 Minuten weiter oberhalb ist die Stockhammermühle. Bis daher beobachtet man nur Moränenmaterial und weiterhin Sumpf. Der rechtseitige Zufluss des Teufelsgrabens, der von Ausserwall kommt, zeigt westlich von Kothingstrass eine schöne Moräne, die oben mit Lehm überdeckt ist.

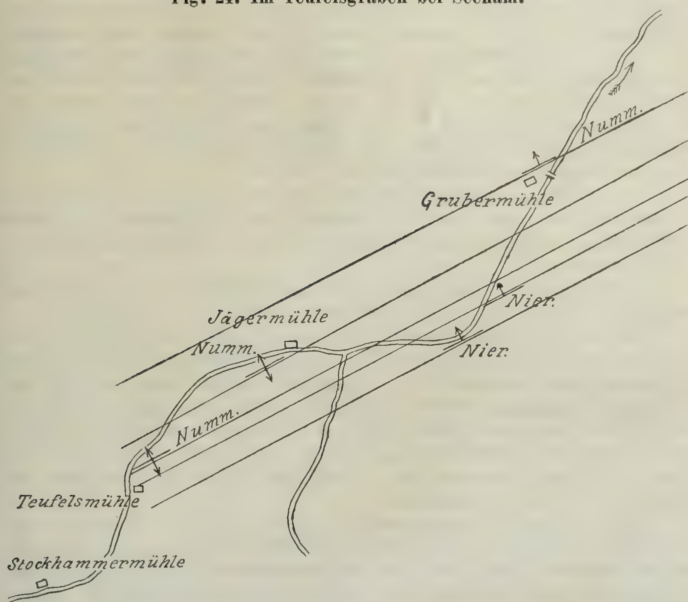
---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1858, IX, Seite 119.

Ueber das Vorkommen im Teufelsgraben schreibt Hauer[1]): „Ein sehr beschränktes Vorkommen von Nummulitensandsteinen zeigt sich SSW von Seeham im Teufelsgraben mitten im Flyschgebiete mit einem Fallen der Schichten gegen Süd.“ Nach Lipold[1]) wären die Nummulitenschichten hier dem Flysch von unten keilförmig eingeschoben. Auch Frauscher[2]) glaubt im Teufelsgraben Flysch gefunden zu haben.

Dass die Mergel des Teufelsgraben nicht dem Flysch, sondern den Nierenthaler Schichten, den Mergeln mit *Belemnitella mucronata*

Fig. 24. Im Teufelsgraben bei Seeham.



d'Orb. angehören, habe ich in Uebereinstimmung mit Prof. Kastner bereits erwähnt. Die Lagerung daselbst ergibt sich ganz ungezwungen aus der Karte (Fig. 24). Die Nummulitenschichten überlagern normal die Nierenthaler Mergel.

Parallel zum Teufelsgraben zieht sich der Vackelgraben hin, welcher bei Seeham mündet. Auch hier tritt — unterhalb der Brücke im Walde — Nummulitenkalk und graulichweisser Lithothamnienkalk mit Glaukonitkörnen auf (73), ebenfalls in h 5, 5°, aber mit sehr steilem südlichen Einfallen.

---

[1]) Ebendaselbst 1851, II, 3. Heft, S. 118.
[2]) Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1885, S. 175 und 177.

Ausserhalb des Waldes im Wiesengrund findet man braunrothen Nummulitensandstein mit Einschlüssen von Bohnerz in derselben Lagerung (74).

Das Quellgebiet des Teufels- und Vackelgraben an der östlichen Abdachung des Haunsberges ist grösstentheils Sumpfland, und die Gräben, die das Gebiet nördlich der Sümpfe durchziehen, zeigen keine anderen Aufschlüsse als nur Moränen. Nur unterhalb Eisenharting, nahe an der Strasse nach Perwang, sind noch zwei Stellen, an denen älteres Gestein zutage tritt. Hinter dem Zulehen von Fraham sind Mergel blossgelegt, welche sich unzweifelhaft als den Nierenthaler Schichten angehörig charakterisiren. Unten an der Strasse selbst, bei Punkt 540 der Generalstabskarte, sind einige kleine Steinbrüche. Der südlichste (75) zeigt einen Kalksandstein in h 4 mit einem Einfallen von 40 bis 50⁰ nach Südost, der vielleicht ein abgebrochenes Stück ist; im Bruche daneben (76) tritt Nierenthaler Mergel auf, in welchem eine Kalksteinbank von 30 bis 40 *cm* Mächtigkeit eingelagert ist; die Schichtung ist in h 4 mit nordwestlichem Verflächen. Lipold[1]) hielt diese Gesteine für eocän, Frauscher[2]) spricht sie als cretacisch an ohne nähere Altersbezeichnung.

Von Fraham nordwärts gegen Berndorf und Perwang, und in dem Graben, der von Hub, ostwärts von Grossenegg, gegen Berndorf zieht, findet man nur glaciale Reste: Schotter, Conglomerate und Moränen.

Betrachten wir jetzt die Westseite des Haunsberges, und zwar ebenfalls in der Richtung von Süd nach Nord.

Nördlich vom eigentlichen Pabinger Graben ziehen sich vier Seitengräben desselben zu Thal; in allen vieren trifft man Flysch anstehend, aber nirgends ist die Lagerung derart, dass sie sich mit Sicherheit bestimmen liesse. In dem letzten, d. i. nördlichsten der vier Gräben liegt ausserdem sowohl am als im Bach ein grauer, weicher Mergel, von dem sich schwer sagen lässt, ob er noch dem Flysch oder einer höheren Etage angehört. Unten im Thale, in der Nähe von Pabing, ist eine Schottergrube.

Der nächste Graben gegen Norden ist der Oberndorfer Graben; sein Bach tritt beim Schloss Weitwörth an die Strasse, welche von der Eisenbahnstation gleichen Namens an der linken Seite des Oichtenthales nordwärts nach Lauterbach führt. In diesem Graben sieht man in ca. 550 *m* Meereshöhe, wenige Schritte oberhalb einer fahrbaren Brücke am rechten Ufer, rothe Nierenthaler Mergel (77) auf etwa 10 *m* Länge in h 5, 5⁰ mit nördlichem Einfallen blossgelegt. Seitwärts dieser Stelle bemerkt man am Wege, der längs des rechten Ufers hinführt, Nummulitensand, wie er in St. Pancraz auftritt. Weder aufwärts, noch abwärts im Bach sah ich sonst anstehendes Gestein, auch nicht in dem linkseitigen Zufluss desselben. Der Aufschluss im Oberndorfer Graben ist der einzige an der Westseite des Haunsberges, welcher das Auftreten der Nierenthaler Schichten sicher nachweist. Die vorhin erwähnten grauen Mergel im

[1]) Jahrb d. k. k. geol. Reichsenstalt 1858, IX, S. 119.
[2]) Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1885, S. 178.

nördlichsten Zufluss des Pabinger Grabens können ebensogut den Nierenthaler Schichten als dem Flysch angehören.

Der Gasteiner Graben, so genannt nach der Ortschaft Gastein, bei welcher er zu Thale kommt, setzt sich aus fünf Gräben zusammen, deren nördlichster seine Quelle wenig unterhalb der Kaiserbuche hat. Im ersten und zweiten Graben treten in den unteren Partien Nummulitensand und weiche Nummulitensandsteine zutage, während in den oberen Theilen nur Moränenmaterial sichtbar ist. Im dritten Graben sind die Nummulitenschichten meist durch Schutt und Moräne überdeckt. Der vierte Graben zeigt unten dieselben Verhältnisse, in der Meereshöhe von 620 *m* aber (78) beobachtet man Flysch anstehend in h 7, 13⁰ mit südlichem Verflächen. Im Walde zwischen dem vierten und fünften Graben (79) stehen Nummulitensandsteine mit Nummuliten an, deutlich geschichtet in h 5 bis 6 mit nördlichem Einfallen. Im fünften Graben tritt unten Nummulitensand

Fig. 25. Grundriss des südlichen Steinbruches von St. Pancraz.

Aufgenommen im Jahre 1882.



auf, weiter oben in 580 *m* Höhe, unterhalb Hochberg, trifft man südlich vom Wege, der von St. Pancraz zur Kaiserbuche führt, im Graben rothen Nummulitensandstein; und oben nahe dem Kamme, in der Nähe der Kaiserbuche, ist in einer Grube wieder Nummulitensand blossgelegt.

Nun folgen zwei Gräben, von denen der eine südlich, der andere nördlich von St. Pancraz den Thalboden erreicht; sie vereinigen sich wenig unterhalb der Strasse und fliessen nach ihrer Vereinigung in fast nördlicher Richtung der Oichten zu. Kurz vor ihrer Mündung nehmen sie den Kroisbach auf, welcher sich unmittelbar bei der gleichnamigen Ortschaft durch die Vereinigung zweier Bäche bildet.

Der südlichste dieser vier Gräben, der Schlösslgraben, enthält die bekannten Steinbrüche von St. Pancraz. An seinem linken Ufer befindet sich ein Steinbruch, dessen Horizontalplan im Jahre 1882 ungefähr die obenstehende Skizze (Fig. 25) zeigt. *R* bedeutet rothen, petrefactenreichen, harten Sandstein, der bei *a* in grauen übergeht, in

welchem besonders viele Gastropoden und Bivalven, aber leider in sehr schlechtem Erhaltungszustande vorkommen. *W* ist weisser bis gelber Sandstein, ziemlich weich und leicht zu Sand zerfallend; *m* Mergel und *s* grauer Sandstein mit unbestimmbaren braunen Pflanzenresten.

Gegenwärtig (1899) ist von den Mergeln (*m*) und den grauen Sandsteinen (*s*) nichts mehr zu sehen, dagegen zeigen die aufgeschlossenen gelben und grauweissen Sandsteine eingelagerte Trümmer von Flyschmergeln in allen Grössen: diese sind 10 *cm* lang und 2 *cm* dick, die grössten aber meterlang und darüber und 30 bis 50 *cm* dick. Diese plattigen Trümmer sind meist abgerundet, selten mit scharfkantigen Contouren. Im feinkörnigen Sandstein findet man auch hie und da dünne Kohlenadern; nur an wenigen Stellen sind die Sandkörner grösser und entsteht dadurch grobkörniger Sandstein. Der weiche Sandstein ist fast versteinerungsleer, der harte rothbraune dagegen ist reich an Petrefacten, besonders an Nummuliten. Dieser führt auch häufig grössere Mengen von Bohnerz. Nach Ehrlich[1]) wurden am Haunsberg „in alter Zeit" auf dieselben Untersuchungsschächte abgeteuft, „doch jetzt sind — so schreibt Ehrlich 1849 — keine Spuren von Bergarbeiten mehr zu sehen". Der weiche Sandstein, der als Sand gewonnen wird, da er sehr leicht zerfällt, bildet keine durchgehende Schichte, sondern mehrere, mitunter sehr mächtige Einlagerungen im harten rothbraunen Sandstein.

Am rechten Ufer des Schlösslgrabens führt eine Stiege von oben herab nach St. Pancraz. Am oberen Ende dieser Stiege in etwa 550 *m* Höhe beobachtet man den rothen, harten, petrefactenreichen Sandstein, dessen Farbe aber an vielen Stellen in Grau übergeht; in 510 *m* Höhe folgt sodann weisser oder gelber, leicht verwitternder Sandstein, arm an Petrefacten; weiter unten kommt man wieder auf rothen, harten Sandstein, auf diesem steht Schule und Kirche St. Pancraz; und schliesslich den Abhang gegen das Oichenthal zu bildet wieder der leicht verwitterbare gelbe Sandstein. Im weichen Sandstein oberhalb der Kirche sind mehrere Steinbrüche eröffnet; der gewonnene Sand wird theils zur Glasfabrikation in Bührmoos, theils als Scheuermaterial in der Stadt Salzburg verwendet.

Die Lagerung in diesen Steinbrüchen (80) zeigt h 4 mit Fallen nach NW. Der Sandstein, auf welchem Schule und Kirche stehen, streicht in h 6 mit nördlichem Verflächen (81).

Nachstehend folgt das Verzeichnis der Versteinerungen von St. Pancraz, soweit ich dasselbe aus der Literatur und aus der Sammlung des städtischen Museums in Salzburg zusammenstellen konnte.

Orbitolites spec. div.
Nummulites spec. div.
Conoclypus conoideus Ag.
Prenaster spec.
Serpula spirulaea Lam.
Terebratula spec.
Ostrea (Exogyra) eversa Desh.

---

[1]) Haidinger: Berichte über die Mitth. v. Fr. d. Nat., V, 81.

Ostrea (*Gryphaea*) *Escheri M. E.*
„ *gigantea Brand.*
„ *cf. sella Schafh.*
„ *praerupta Schafh.*
„ *rarilamella Desh.*
Spondylus radula Lam.
Pecten multistriatus Desh.
„ *Parisiensis d'Orb.*
Cardium gratum Defr.
Protocardia Plumsteadiensis Sow.
Cytherea ambigua Desh.
„ *Schafhäutli M. E.*
Teredo Tournali Leym.
Ovula gigantea Lam.
Voluta spec.
Nautilus Bouchandianus Schafh.
„ *cf. ellipticus Schafh.*
„ *ziczac Sow.*
„ *spec.*

Von der Kirche St. Pancraz lässt sich der harte Nummulitensandstein in der Richtung gegen Osten als eine Felswand von 5 bis 20 *m* Höhe fast ununterbrochen verfolgen durch eine Strecke von ungefähr 2 *km* Länge. Die Schichtung (82) ist stets h 5 bis 6 mit sehr steilem nördlichen Einfallen. Von besonderem Interesse sind an dieser Strecke die beiden Arme des Kroisbaches. Diese zeigen in ihren unteren Partien nur Schutt und Moräne. In etwa 580 *m* Meereshöhe trifft man am rechten Ufer des linkseitigen Armes auf die eben erwähnte Felswand von 10 bis 15 *m* Höhe, welche fast ohne Unterbrechung das Gebiet des Kroisbaches und des Olchinger Grabens durchquert. Die Wand ist fast vertical und besteht aus dem harten, rothen Nummulitensandstein.

An einzelnen Stellen (83) lässt sich die Schichtung mit Sicherheit messen; sie ist h 6 mit nördlichem Einfallen, aber häufig auch fast senkrecht. Hie und da sind die senkrechten Schichtflächen durch horizontale Spaltflächen derart unterbrochen, dass es den Anschein hat, als wären Bänke von 1 bis 4 *m* Mächtigkeit horizontal übereinander gelagert. An den Wänden zeigen sich Spuren davon, dass man hier seinerzeit Mühlsteine gebrochen hat. Im Sandstein fand ich eine *Ovula Muensteri*, zahlreiche Nummuliten und andere, aber schlecht erhaltene Petrefacten.

Etwa 150 *m* östlich von den Quellen des Kroisbaches befindet sich an derselben Felswand die sog. Frauengrube, ein theilweise verfallener tiefer Schacht, der unten in eine weite und hohe Halle ausläuft. Hier soll man zu Ende des 16. Jahrhunderts auf Silber gegraben [1]), doch eine zu geringe — wahrscheinlich wohl gar keine — Ausbeute erhalten haben. Die an den Wänden der Frauengrube ausgehauenen kreisförmigen Vertiefungen beweisen zur Genüge, dass die

[1]) J. N. Hall, Beschreibung des Haunsberges. Salzburg 1854.

Höhle nichts anderes als ein ehemaliger unterirdischer Mühlsteinbruch ist.

Wenig oberhalb der Frauengrube, beim Austritt aus dem Walde auf die Wiese, steht weicher, gelber Sandstein an mit kohligen Einschlüssen.

Bei der Ortschaft Olching vereinigen sich die beiden Arme des Olchinger Grabens. Im linkseitigen Graben liegt in den unteren Partien fast nur Schutt und Moräne, nur an einer Stelle trifft man sehr feinkörnige, mergelige Sandsteine von dunkelgrauer Farbe. In der Höhe der Frauengrube (580 *m*) zieht sich die vorerwähnte Felswand in östlicher Richtung durch den Graben und zwingt die von oben kommenden Bächlein zu kleinen Wasserfällen. Die Wand erreicht stellenweise eine Höhe von 25 und mehr Metern. Unmittelbar östlich der Frauengrube zeigen die Sandsteine auf etwa 10 *m* hin wieder die scheinbar horizontale Schichtung, wie im Kroisbachgraben, als 1 und 2 *m* dicke Bänke, dann zeigt sich wieder die steil nach Norden fallende Schichtung, und der Sandstein ist überlagert, wenn man diese fast senkrechte Vorlagerung eine Ueberlagerung nennen kann, von lichtgrauem Lithothamnienkalk. Diese Ueberlagerung ist an einigen Stellen deutlich sichtbar; besonders an einem Punkte ziemlich im Osten des Gebietes des Olchinger Grabens entblösst ein frischer Bergbruch diese Lagerung sehr schön und zeigt, dass die verticale Kalkbank kaum 30 *cm* mächtig ist. An der rechten Seite der ziemlich grossen Grabenmulde fliesst ein kleiner Wasserfall über die senkrechte Wand; hier ist die Kalkbank schon wieder verschwunden und fliesst das Wasser nur über den harten Nummulitensandstein, der auch wieder in fast horizontale Bänke von unregelmässiger Dicke gespalten ist. Oestlich von diesem Wasserfall reicht die Wand noch etwa 50 *m* weit, dann hört sie auf; es zeigen sich daselbst noch Spuren, dass auch hier Mühlsteine gebrochen wurden.

Der rechtseitige Arm des Olchinger Grabens zeigt nahe dem unteren Waldrande auf eine Strecke von 8 *m* theils in der Bachsohle, theils am Ufer einen schwarzen Mergel, der sich mit dem Messer schneiden lässt, und stellenweise braun bis ockergelb verwittert. Seine Lagerung lässt sich nicht messen. Etwa 100 *m* weiter oben und beiläufig 15 bis 20 *m* höher ist dieser schwarze Mergel wieder auf 2 *m* blossgelegt. Ungefähr 50 *m* weiter und 10 bis 15 *m* höher liegt ein grosser Findlingsblock — 3 *m* lang — von rothem Nummulitensandstein im Bach, und nach weiteren 50 *m* vereinigen sich zwei Gräben.

Im linken Arm steht der Mergel an mehreren Stellen an, etwa 60 *m* oberhalb seiner Vereinigung mit dem rechten Arme ist die Schichtung messbar (84), sie ist in h 5 mit fast senkrechtem Einfallen; nach etwa 80 Schritten findet man in demselben kleine, undeutliche Versteinerungen: Korallen, (*Trochocyathus duodecimcostatus?*), kleine Bivalven (*Corbula?*) *Buccinum*-Fragmente, Seeigelstacheln, Foraminiferen, Krebsreste. Diese Mergel sind miocäner, mariner Tegel und werden von den vorher erwähnten, mehr oder weniger mergeligen, feinkörnigen Sandsteinen überlagert. Tegel und Sandsteine dürften der ersten Mediterranstufe, dem oberösterreichischen

Schlier (der oberen Meeresmolasse in Bayern und der Schweiz) angehören. 300 Schritte weiter oben liegt ein riesiger Felsblock von rothem Nummulitensandstein, 6 *m* lang, 4 *m* dick und 6 *m* hoch. Nach weiteren 250 Schritten trifft man horizontal geschichtetes, junges Conglomerat, darüber Schotter; und nach abermals 250 Schritten hat man den Ursprung dieses Grabens, an der oberen Grenze des Waldes, in circa 680 *m* Meereshöhe erreicht.

Der rechte Arm zeigt in etwa 480 *m* Höhe ebenfalls die schwarzen miocänen Mergel, dann nach 400 bis 500 Schritten junges Conglomerat und darübergelagerte Moräne. Dieser Aufschluss wiederholt sich während des Aufwärtssteigens noch zweimal. Oben am Waldrande endlich sieht man den Beginn des Grabens in einer mächtigen Moräne. In beiden Armen des Grabens sind Kalktuffbildungen sehr häufig.

In den Gräben von Waidach sah ich nur Schutt und Moränen, in den oberen Partien an der Waldgrenze das junge, horizontal geschichtete Conglomerat und darüber wieder die Moräne.

Der Graben oberhalb Nussdorf entblösst kaum 15 *m* über der Strasse den miocänen Mergel (85) in h 5 mit fast senkrechter Stellung; weiter oben wird derselbe von sehr feinkörnigen Sandsteinen überlagert. In den oberen Theilen findet man wieder den Mergel, theilweise von Kalktuff zugedeckt.

Unterhalb Irlach findet man im Graben ebenfalls die Mergel, und zwar ungefähr in der gleichen Höhe, wie in dem vorher genannten Graben von Nussdorf.

Im Graben oberhalb Irlach steht nahe an der Strasse tertiäres Conglomerat an, welches durch die zahlreichen kleinen Quarze charakterisirt ist, wie wir es am Wachtberg und am Nordabhange des Lielon fanden. In einer Schottergrube am unteren Waldrande, am rechten Ufer des Bächleins, ist ein zweiter Aufschluss. Das Conglomerat ist sehr bröckelig und es ist sehr schwierig, ein einigermassen brauchbares Handstück davon zu erhalten. Es repräsentirt wahrscheinlich die Congerienstufe in unserem Gebiete.

Im Steinbachgraben, nicht hoch über der Thalsohle, liegt am Wege am linken Bachufer der tertiäre Schotter, conglomeratartig mit weissem Bindemittel und den zahlreichen kleinen Quarzen, theils weich, theils als wirkliches Conglomerat an fünf Stellen als Schottergruben aufgeschlossen, aber auch als Conglomerat im Bache anstehend. Wenig oberhalb dieser Schottergruben findet man Kalktuffbildungen im Bache. Das tertiäre Conglomerat reicht weit auf die Höhe und ist in den obersten Theilen des Grabens von Moräne überlagert.

Im Graben von Eisping, in etwa 560 *m* Meereshöhe, trifft man den feinkörnigen miocänen Sandstein anstehend, darüber das weisse, quarzreiche Conglomerat.

Im ersten Graben, nördlich von Eisping, ist nichts aufgedeckt; im zweiten Graben steht in circa 530 *m* Höhe das tertiäre Conglomerat an. Der dritte Graben entblösst dasselbe in 540 *m* Höhe; weiter oben liegt ein Findling von stark verwittertem Kreideconglomerat von etwa 5 m^3 Grösse. Der Graben unterhalb Pinswag zeigt nur Schutt und Moräne; im Graben oberhalb Pinswag endlich war anfangs August 1897 — nach den grossartigen Ueber-

schwemmungen — eine Murre sichtbar und an deren Anbruchsstelle, 560 *m* ü. d. M., das tertiäre Conglomerat. In den Gräben von Lauterbach findet man nur Moräne, zahlreiche Kalktuffbildungen und Ueberkalkungen der Schutt- und Rollsteine.

Auf dem höchsten Punkte des Haunsberges (833 *m*) steht eine quadratische Säule mit der Aufschrift: Astr. geod. Operat. für die europäische Gradmessung 1874. Von hier weg gegen Norden, gegen die Kaiserbuche zu, findet man kleine weisse Rollquarze, die möglicherweise dem tertiären Conglomerat entstammen. Bei der Kaiserbuche findet man, wie bereits erwähnt wurde, in einer Grube den gelben Nummulitensand blossgelegt; sonst ist auf dem ganzen Plateau des Haunsberges nur Moränenmaterial zu finden. So insbesondere bei Schwandt, in der Nähe von Grossenegg und auf der Höhe von Kalchgrub (683 *m*). Der Name Kalchgrub stammt offenbar davon her, dass man aus dem Boden die grossen Kalksteine der Moräne ausgrub, um daraus Kalk zu brennen; anstehender Kalkstein oder überhaupt anstehendes Gestein ist hier nirgends zu sehen.

Brückner[1]) unterscheidet am östlichen Gehänge des Haunsberges „drei bis vier Moränenwälle, deren höchster gleichsam den Rücken des Haunsberges bildet und sich bis zur Kaiserbuche nach Süden verfolgen lässt.“

Das wichtigste Ergebnis der Untersuchungen am Haunsberg besteht in der definitiven Feststellung der Aufeinanderfolge der einzelnen Gesteinsarten. Diese ist von oben nach unten folgende:

Glaciale Reste:

Schotter;
Hangendmoräne;
horizontale diluviale Conglomerate;
Liegendmoräne.

Miocän:

Conglomerate und Schotter, zusammengesetzt hauptsächlich aus kleinen Quarzen mit einem weissen, sandigen Bindemittel;
feinkörniger weicher Sandstein;
dunkler weicher Mergel mit wenig Petrefacten.

Eocän:

Lichtgrauer Lithothamnienkalk;
dichte, harte, petrefactenreiche Nummulitensandsteine von rother, rothbrauner oder grauer Färbung, mit Einlagerungen von weissen oder gelben, leicht zerreiblichen Sandsteinen oder Sanden.

Oberkreide:

Nierenthaler Mergel, roth oder grau, theilweise sandig, zum Theil mit Einlagerung von Kalksandstein;

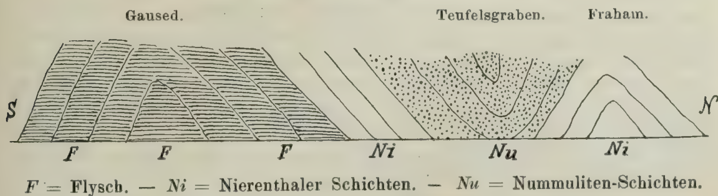
[1]) Die Vergletscherung des Salzachgebietes. Wien 1886, Seite 36. Vergl. auch Penck, Vergletscherung der deutschen Alpen. 1882, S. 41.

Liegend: Flysch, wechselnde Schichten von Mergeln und Sandsteinen mit häufigen Zwischenlagen von schwarzen Thonschiefern, seltener mit Einlagerung von Mergelkalken.

Im Flysch verläuft etwa von Pabing über den Hochstein nach Gaused und Obermödlham eine Antiklinale, deren nördlicher Abhang unter die Nierenthaler Schichten eintaucht, während der südliche Abfall des Sattels das Nordgehänge der Synklinale Ried-Untermödlham bildet. Eine locale Störung dieser Falte ist im Götzenberggraben zu beobachten. Die Nierenthaler- und Nummuliten-Gebilde ziehen von St. Pancraz in gerader Linie gegen den Obertrumer See, die miocänen Gebilde dagegen scheinen nur auf die Westseite des Haunsberges beschränkt zu sein.

Die Vorlagerung der Nierenthaler Schichten von Eisenharting und Fraham vor den Nummulitenschichten dürfte sich dadurch erklären, dass die Nummulitensandsteine in einer Mulde der Nierenthaler Mergel eingebettet sind (Fig. 26).

Fig. 26. Profil von Gaused nach Fraham.



F = Flysch. — *Ni* = Nierenthaler Schichten. — *Nu* = Nummuliten-Schichten.

Pabinger Bach: **(1)** h 5 φ 83 N und 81 S; Wülste in N.

Götzenberg-Graben: **(2)** h 11, 13° φ 25 W, daneben h 1, 13° φ 35 WNW, 10 *m* höher h 12, 5° φ 25 O; Wülste in O. — **(3)** h 11, 10° φ 15 W.

Götzenberg: **(4)** h 7, 9° φ 54 NNO; Wülste in SSW. — **(5)** h 8, 10° φ 35 NO.

Achartinger-Graben: **(6)** h 5 φ 80 N. — **(7)** h 5 φ 82 S. — **(8)** h 4 φ 35 SSO. — **(9)** h 4 φ 85 SSO — **(10)** h 5 φ 50 SO. — **(11)** h 4, 10° φ 80 SSO. — **(12)** h 4, 10° φ 85 SSO bis 84 NNW; Wülste in NNW. — **(13)** *a:* h 5 φ 70 S; Wülste in N. — *b:* h 3, 5° φ 55 NW; Wülste in SO. — **(14)** h 4, 10° φ 50 NNW. — h 4, 10° φ 50 NNW. — **(15)** h 9 φ 25 SW; Wülste in NO. — **(16)** h 4, 5° φ 90. — **(17)** h 2, 12° φ 80 NW. — **(18)** h 3, 5° φ 70 SO. — **(19)** h 3, 5° φ 85 NW. — **(20)** h 3, 5° φ 83 NW; Wülste in NW. — **(21)** h 4, 5° φ 90. — **(22)** h 6 φ 90; Wülste in N. — **(23)** h 4, 5° φ 90. — **(24)** h 5 φ 90. — **(25)** h 4, 5° φ 90. — **(26)** h 6 φ 50 N.

Mausgraben: **(27)** h 5, 5° φ 90. — **(28)** h 4, 5° φ 85 NNW; Wülste in NNW. — **(29)** h 6, 10° φ 85 S; Wülste in N. — **(30)** h 3, 5° φ 85 SO. — h 3, 10° φ 90; Wülste in NW. — h 3, 10° φ 85 SO; Wülste in NW. — **(31)** h 1, 5° φ 80 OSO; Wülste in WNW. — h 0 φ 80 O; Wülste in W. — h 10, 10° φ 85 ONO. — h 11, 12° φ 65 O; Wülste in W. — h 0 φ 60 O; Wülste in W. — **(32)** h 10, 5° φ 75 ONO. — **(33)** h 3 φ 65 NW. — h 3 φ 90; Wülste in NW. — **(34)** h 4, 5° φ 84 NNW; Wülste in NNW. — h 4, 5° φ 80 SSO; Wülste in NNW.

Doppelgraben: **(35)** h 6 φ 85 S; Wülste in N.

Gauseder Graben: (**36**) h 7, 5° φ 90. — h 7, 5° φ 80 NNO. — (**37**) h 9, 5° φ 50 NO; Wülste in SW. — (**38**) h 7, 5° φ 45 NNO. — (**39**) h 6, 5° φ 85 N. — h 6, 13° φ 88 N. — (**40**) h 6, 13° φ 88 N. — (**41**) h 7 φ 88 NNO. — (**42**) h 6 φ 85 N. — (**43**) h 5, 8° φ 80 N; Wülste in S. — h 5, 5° φ 85 S. — h 4, 13° φ 70 NNW. — h 5. 10° φ 75 N. — h 5, 10° φ 85 N. — (**44**) h 6, 10° φ 75 N. — h 7, 8° φ 90. — h 6, 8° φ 80 N.

Kravoglgraben: (**45**) h 5 φ 90. — h 5 φ 60 N; Wülste in S. — h 5, 5° φ 85 N. — (**46**) h 2, 5° φ 88 SO. — (**47**) h 5, 5° φ 86 S. — h 5 φ 85 N.

Dorfleitner Graben: (**48**) h 7, 5° φ 50 NNO. — h 7, 10° φ 45 NNO. — h 7, 2° φ 30 NNO. — h 7, 5° φ 25 NNO. — (**49**) h 5 φ 40 S. — (**50**) h 2, 5° φ 40 NW. — (**51**) h 4 φ 45 SSO. — (**52**) h 2, 10° φ 80 SO. — (**53**) h 3, 5° φ 80 SO. — h 3 φ 35 SO. — h 4, 13° φ 84 SSO. — h 3, 5° φ 90. — h 2, 10° φ 50 NW. — (**54**) h 5, 10° φ 57 S; Wülste in S. — (**55**) h 5, 5° φ 90. — h 6, 10° φ 85 S. — h 6, 5° φ 90; Wülste in S. — h 5, 5° φ 80 S.

Knolleneder Bach: (**56**) h 5 φ 60 S. — (**57**) h 6, 5° φ 70 S. — (**58**) h 3 φ 75 NW; Wülste in NW. — (**59**) h 7, 10° φ 85 NNO. — (**60**) h 6, 2° φ 80 S. — (**61**) h 6 φ 85 S. — (**62**) h 7, 2° φ 85 SSW. — (**63**) h 4, 5° φ 80 SSO. (**64**) h 4 φ 30 NNW.

Bruckmoosgraben: (**65**) h 5, 5° φ 45 N. — (**66**) h 5, 5° φ 80 N. — (**67**) h 4 bis 5 φ 90. — (**68**) h 4, 5° φ 35 SSO.

Teufelsgraben: (**69**) h 5 bis h 5, 5° φ 25 N. — (**70**) h 5, 5° φ 90 und φ 82 S. — (**71**) h 5, 7° φ 40 N. — (**72**) h 5, 5° φ 60 N.

Vackelgraben: (**73**) h 5, 5° φ 78 S. — (**74**) h 5, 5° φ 75 S.

Fraham: (**75**) h 4 φ 40 bis 50 SO. — (**76**) h 4 φ 25 NW.

Oberndorfer Graben: (**77**) h 5, 5° φ 30 bis 40 N.

Gasteiner Graben: (**78**) h 7, 13° φ 25 SSW. — (**79**) h 5 bis 6 φ 40 N.

St. Pancraz: (**80**) h 4 φ 36 NW. — (**81**) h 6 φ 12 N. — (**82**) h 5 bis 6 φ 80 bis 85 N.

Kroisbach: (**83**) h 6 φ 50 bis 65 N. — h 6 φ 85 N.

Olchinger Graben: (**84**) h 5 φ 85 N.

Graben oberhalb Nussdorf: (**85**) h 5 φ 88 N.

XII. Der Buchberg.

Das Gebiet des Buchberges grenzt im Westen an den Ober- und im Norden an den Nieder-Trumersee, im Osten an die Egelseen und ihren Abfluss, den Fischerbach und schliesslich an den Unterlauf des Wallerbaches, im Süden aber an den Wallersee und den ihm zufliessenden Waldbach und den Riederbach, der sich in den Ober-Trumersee ergiesst. Die höchste Erhebung bildet der Buchberg mit 796 *m* Meereshöhe, welcher durch die Einsattelung bei Obernberg mit dem Tannberg zusammenhängt. Das Niveau der beiden Trumer Seen liegt 500, jenes der Egelseen 594 und des Wallersees 504 *m* über dem Meere. Ausser den bereits als Grenzen genannten fliessenden Gewässern durchzieht kein Bach von einiger Bedeutung das Gebiet, daher auch die verhältnismässig geringe Menge von geologischen Aufschlüssen.

Die Aufschlüsse des Rieder- und des Waldbaches sind schon im Abschnitte VIII (Höhe von Waldprechting) besprochen worden; der Fischerbach zeigt in der wilden Schlucht zwischen Fischer- und Grabenmühle an vielen Stellen horizontal geschichtetes Conglomerat in mächtigen Bänken.

Oestlich von Weng gegen den Wallersee hin steht an zwei Punkten Conglomerat an, an einem dieser beiden Punkte ist auf das Conglomerat ein Steinbruch eröffnet und beobachtet man in demselben eine Breccie von 1 *m* Höhe und einigen Metern Länge eingebettet. Geht man von Weng über Döttleinsdorf, Ried, Engerreich, Nussbaum in den Riedergraben und hinaus gegen den Ober-Trumersee, so beobachtet man auf dem ganzen Wege nirgends anstehendes Flyschgestein; die wenigen Aufschlüsse zeigen nur Moränen, Schotter und Conglomerat.

Bei Mitterhof hinter dem Wirtshaus „zum goldenen Sitz" ist in einem Steinbruch Flysch blossgelegt, es sind mächtige Sandsteinbänke und Mergellagen (1) in h 6 mit sehr steilem südlichen Einfallen. Die Mergel enthalten Einschlüsse von Eisenkies.

Nördlich von Mitterhof an der Strasse von Ober-Trum nach Mattsee ist eine Schottergrube, deren Steine in Bezug auf ihre Lagerung sie als Moränen kennzeichnen. Gekritzte Steine sah ich jedoch nicht daselbst.

Die eigentliche Erhebung des Buchberges gehört dem Flysch an, doch findet man wenig Aufschlüsse. Die Strasse von Ober-Trum nach Mattsee wird von mehreren kleinen Gräben durchquert, welche vom Buchberg herabkommen; der Graben unmittelbar südlich von Ochsenharing, der Feuchtengraben, zeigt ungefähr 100 Schritte von der Strasse gegen den Buchberg hinauf (2) Flysch in h 4, 13° mit Einfallen nach SSO. 15 Schritte weiterhin ist eine Breccie von 2 *m* Mächtigkeit normal eingelagert, darüber folgt ein Sandstein. Nach 20 Schritten (3) hat sich das Streichen nach h 2, 5° mit südöstlichem Einfallen gedreht und zeigen sich Wülste an der Nordwestseite. Nach 80 Schritten (4) ist die Lagerung wieder in h 4, 5° mit steilem Fallen nach SSO; an der NNW-Seite beobachtet man wenige und undeutliche Chondriten. Nun bleibt die Lagerung unverändert; nur das Einfallen wird allmälig steiler, nach 65 Schritten (5) beobachtet man wieder Wülste in NNW. Nach weiteren 8 Schritten (6) dreht sich das Streichen in h 5, die Schichten stehen fast senkrecht durch 20 Schritte und an der Nordseite zeigen sich Wülste. Nach 16 Schritten (7) neigt sich das Fallen eher gegen Nord. Diese Lagerung ist durch 10 Schritte sichtbar; nach weiteren 27 Schritten durchquert ein Fahrweg den Bach; oberhalb desselben sind keine Aufschlüsse mehr zu finden.

In der Nähe des Feuchtengrabens, ebenfalls an der Strasse ist im Walde eine Moräne, reich an gekritzten Steinen entblösst, welche sich nach Dr. Frauscher hoch auf den Buchberg hinaufzieht. Auch der Südwest- und Südabhang des Berges ist mit Glacialresten überdeckt und reichen diese nach Brückner[1]) bis in die Meereshöhe von 767 *m*, also etwa 30 *m* unter die Berghöhe. Beim Gigerl unterhalb des Buchberggipfels ist ein Lehmlager aufgedeckt und an der Ostseite in der Nähe des Schrattenwinkelbauers ist eine Moräne aufgeschlossen.

Ich bin den verschiedenen Gräben des Buchberges gefolgt, ohne jedoch irgend einen anderen nennenswerten Aufschluss in festem Gestein zu finden, ausser in dem vorher besprochenen Feuchtengraben.

[1]) Vergletscherung, S. 44.

Auf der Höhe des Buchberges an der Westseite, wenige Meter unter der Pyramide, zeigt sich Flysch, welcher anstehend zu sein scheint (8) einmal in h 2, 5° mit schwachem Fallen nach NW, meist (9) aber in h 5 mit gleich schwachem nördlichen Einfallen. In den Gräben am Ostabhange gegen Schindelmoser fand ich nichts als Schutt.

An der Strasse, die von der Höhe von Obernberg hinab nach Mattsee führt, ist im Strassengraben auf eine längere Strecke hin röthlich-gelber Nierenthaler Mergel entblösst.

Der interessanteste Theil des Gebietes ist der Schlossberg und der Wartstein in Mattsee selbst und der denselben vorgelagerte Nunerseeberg. Wartstein und Schlossberg bilden eine von West nach Ost ziehende Felsmasse, welche durch einen Einschnitt unterbrochen wird, in dem sich der Ort Mattsee befindet.

Der Schlossberg besteht aus einem grobbankigen, ungeschichteten, grosskörnigen, rothen bis rothbraunen Nummulitensandstein, welcher sehr reich an Petrefacten ist. Der Wartstein[1]) dagegen zeigt einige Gliederung. Die Hauptmasse bildet auch hier der rothe oder rothbraune Nummulitensandstein von grosser Festigkeit, zum Theil mit Bohnerz- und grossen Quarzkörnern gemengt und reich an Versteinerungen; an manchen Stellen, besonders an der Westseite, wird die Farbe des Gesteines grau bis grünlichgrau. Seine Lagerung ist an einigen Pnnkten (10) messbar und zeigt h 6 mit steilem südlichen Einfallen. Stellenweise verwittert er zu einem mürben, gelben, zerklüfteten Gestein und auch zu gelbem, ganz losem Sand. An manchen Punkten der Nordseite tritt auch ein schieferiger, geschichteter Kalk auf von graulich-weisser Farbe, welcher viel Körner grüner Eisenerde und zahlreiche Versteinerungen enthält. Auch grauer Lithothamnienkalk ist im Nordwesten des Berges aufgeschlossen. Bei einer Kellergrabung wurden nach Lipold blauer Thon und ein sandiger, dunkelblaugrauer Mergel mit Petrefacten blossgelegt.

An dem südwestlichen Ende des Wartstein war im December 1881 und noch im April 1882 grauer Nierenthaler Mergel und südlich davon Flyschmergel mit Fucoiden zu sehen. Heute (Jänner 1898) sind nur mehr die Nierenthaler Schichten in einem unbedeutenden Aufschluss

---

[1]) Die wichtigsten neueren Berichte und Notizen über Mattsee lieferten:

Morlot: Berichte über die Mitth. v. Freunden der Naturwissenschaften. Wien 1847. II, S. 224.

Karl Ehrlich, Ibidem 1848, IV, S. 347 und 1849, V, S. 80, ferner: Ueber die nordöstlichen Alpen. Linz 1850, S. 20; Geognostische Wanderungen im Gebiete der nordöstlichen Alpen. Linz 1852, S. 67, und: Beiträge zur Palaeontologie und Geognosie von Oberösterreich und Salzburg. Linz 1855.

Franz Ritter von Hauer: Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1850. I, S. 51 und 1858, IX, S. 117.

V. Lipold: Ibidem 1851, II., Heft 3, S. 118.

Karl Frauscher: Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1885, S. 173—183, und: Das Untereocän der Nordalpen und seine Fauna. Denkschriften der math.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissensch. Wien 1886. LI, S. 226.

C. W. v. Gümbel: Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1886, S 367 u. 368.

E. v. Mojsisovics: Ibid. 1890, S. 30 und 31.

Johannes Böhm: Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Oberbayern. Palaeontographica. 1891. XXXVIII.

zu beobachten, nachdem der grösste Theil der Mergel zur Düngung der Felder weggeführt wurde.

Am Wartstein lässt sich, und zwar an seinem Westende, nachstehende Schichtenreihe verfolgen:

Nord. Hangend. Grüne, dichte Kalksandsteine, reich an Muscheln.

Lithothamnienkalke, 4 *m* mächtig.

Weicher, gelber Sandstein.

Harte, nummulitenführende Sandsteine, meist rothbraun, aber auch grün.

Dichte, petrefactenleere Sandsteine, roth und grün.

Harte, nummulitenführende Sandsteine, meist rothbraun.

Graue, harte Sandsteine mit Muscheln.

Süd. Liegend. Nierenthaler Mergel, am Gehänge wenig blossgelegt.

Als Liegendes der Nierenthaler Schichten sah man, wie vorher erwähnt, noch im Jahre 1882 Flyschmergel mit Fucoiden, welche Schichte auch Frauscher in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1885, Seite 175 und, in seinem „Untereocän" Seite 226 als Schichte 6 des Wartstein, allerdings als Hangendes desselben anführt.

Ehrlich[1]) und Hauer[2]), sowie Frauscher[3]) und Gümbel[4]) veröffentlichten Profile des Wartstein, die untereinander leidlich gut stimmen, aber doch darthun, dass sich eine Gliederung der Nummulitenschichten hier kaum durchführen lässt, sondern dass die einzelnen Gesteinsarten, wie schon Hauer[5]) schrieb, einen Schichtencomplex ausmachen, in welchem die verschiedenen Gesteine bald höhere, bald tiefere Stellen einnehmen, während — möchte ich hinzufügen — die Lithothamnienkalke stets in den hangenden Schichten auftreten.

In den Zeichnungen der Profile von Frauscher und Hauer, welch letztere aus Lipold's Tagebuch stammt, sind die Weltgegenden unrichtig angegeben, nämlich Nord und Süd verwechselt.

Die Nummulitenschichten von Mattsee gehören, wie die vom Haunsberge, dem Parisien an.

Am Nunerseeberg (Frauscher schreibt irrthümlicherweise Nunerberg, Gümbel dagegen Nunberg), nördlich von Mattsee, direct am Seeufer, grösstentheils von Gesträuch überwachsen, stehen graue Sandsteine und Mergel an (11) in h 6 mit südlichem Einfallen. Die letzteren sind mehr oder weniger sandig und gehören der obersten Kreide, den Nierenthaler Schichten an. Man findet daselbst Einschlüsse von rothgelben Knollen in ziemlicher Menge. Ausserdem fand ich

[1]) Ber. Mitth. v. fr. d. Nat. 1849, V, S. 81, und „Nordöstl. Alpen" 1850, S. 21.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, IX, S. 118.
[3]) An dem soeben citirten Orte.
[4]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1886, S. 368.
[5]) l. c. Seite 120.

eine gut erhaltene *Belemnitella mucronata d'Orb.* und beide Schalen eines grossen *Inoceramus,* welche jedoch bei dem Herausarbeiten aus dem Mergel in lauter kleine Stücke zerfielen. Mojsisovics[1]) fand daselbst ebenfalls Inoceramen, die an Grösse denen von Muntigl nicht nachstehen. Ausserdem erhielt ich einige schlecht erhaltene, unbestimmbare Steinkerne von Muscheln.

Von Interesse sind auch eigenthümliche kleine, knollige, schneeweisse Kalkconcretionen, die am Gestade des Sees, am Fusse des Nunerseeberges, an einzelnen Stellen auf dem Schotter in zahlreichen Stücken herumliegen.

Schon Lipold[2]) und nach ihm Hauer[3]) erwähnen, dass am Seeufer Belemnitellen gefunden wurden; Frauscher[4]) spricht ebenfalls von der *Belemnitella mucronata* vom Nunerseeberg und aus den glimmerigen Sandsteinen von Ganzgrub (richtiger Ganzergrub), „in welchen sich nicht selten *Belemnitella mucronata d'Orb.* findet, von welcher Species das Stift Mattsee über 100, zum Theil gut erhaltene Exemplare besitzt". Eigenthümlich ist es nun, dass trotz dieser mehrfachen, übereinstimmenden Angaben sich weder im Wiener Hofmuseum, noch in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt, weder in der palaeontologischen Sammlung des bayerischen Staates zu München, noch in der Stiftsammlung von St. Peter in Salzburg, ja nicht einmal in der in Bezug auf Mattsee ausserordentlich reichen Sammlung des dortigen Stiftes, welche Herr Dr. Frauscher selbst geordnet und katalogisirt hat, auch nur ein einziges Exemplar einer *Belemnitella* von Mattsee vorfindet. Auch das Salzburger städtische Museum Carolino-Augusteum besitzt nur das eine Exemplar einer *Bel. mucronata* aus Mattsee, welches ich vor kurzem selbst aus den Mergeln des Nunerseeberges herausarbeitete.

Herr Stiftscapitular Simon Hotter in Mattsee war so gütig, mir und Herrn Prof. Kastner die reiche Stiftssammlung zu zeigen und zu gestatten, dass wir sie auf das eingehendste besichtigen; er hatte überdies die Freundlichkeit, mir den Katalog der Sammlung zur Verfügung zu stellen. Nach diesem lasse ich hier das Verzeichnis der Petrefacten aus den Nummulitenschichten von Mattsee folgen, ergänzt durch das Verzeichnis Frauscher's in seinem „Untereocän" und durch die Petrefacten des Salzburger Museums.

I. Foraminiferen.

Orbitolites submedia d'Arch.	0[5])
Operculina ammonea Hantken	1
Nummulites Sismondei Lam.	0
„ *complanatus Lam.*	0
„ *spec. div.*	50

[1]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1890, S. 31.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1851, II, 3. Heft, S. 118.
[3]) Ebendaselbst 1858, IX, 1. Heft, S. 118.
[4]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 177 u. 178.
[5]) Zahl der in der Stiftssammlung zu Mattsee vorhandenen Exemplare.

Orbitoides papyracea Boub.	6
" *spec.*	0

II. Spongien.

Spongia saxonica Gein.	8
Cylindrites spongioides Goepp.	7

III. Anthozoen.

Conotrochus vermicularis	11
Trochocyathus conulus Edw. et Haime	9
" *sinuosus Edw. et Haime*	9

IV. Crinoiden.

Rhizocrinus cornutus Gbl.	20
Pentacrinus spec.	65

V. Echinoiden.

Cidaris sp.	6
Glypticus sp.	2
Conoclypus galerus Schafh.	2
" *subcylindricus Mü.*	11
" *costellatus Ag.*	0
" *aequidilatatus Ag.*	1
" *conoideus Ag.*	15
nov. gen. cf. Amblypygus	0
Bothriopygus obovatus d'Orb.	0
Pygorhynchus carinatus Schafh.	3
" *spec.*	0
Echinolampas Escheri Ag.	2
" *subcylindricus Desor.*	0
" *silensis*	0
" *cf. scutiformis Desor.*	0
Echinanthus bavaricus Desor.	0
" *Cuvieri Desor.*	3
" *depressus Desor.*	5
" *Pellati Cotteau*	0
Prenaster alpinus Desor.	0
" *spec.*	7
Oolaster Mattseensis Laube	6
Micraster Michelini Ag.	2
" *brevis Desor.*	3
" *spec.*	2
cf. Linthia Blombergensis	1
Schizaster similis Schafh.	0

VI. Würmer.

Serpula spirulaea Lam. 5
Rotularia bognorensis M. E. 9
Spirorbis subcarinatus Edw. 62
„ *spec.* 172

VII. Brachiopoden.

Crania nummulitica Gbl. 40
Terebratula aequivalvis Schafh. 0
„ „ *var. subalpina Mü.* . 8
„ *bisinuata Lam.* 39
„ *Escheri Meyer* 8
„ *eudichotoma Gbl.* 8
„ *Hilarionis var. acuminata Menegh.* 7
„ „ *var. plicata* . . . 5
„ *Pellati M. E.* 1
„ *picta Schafh.* 0
„ *striatula Schafh.* 18
„ *tamarindus Sow.* 0
„ *spec.* 9

VIII. Pelecypoden.

Ostrea (Exogyra) eversa Desh. 16
„ *(Gryphaea) Brongniarti Br.* . . . 65
„ „ *Escheri M. E.* . . . 35
„ „ *Guembeli M. E.* . . . 2
„ „ *Mayeri Frauscher* . . 21
„ „ *Kaufmanni M. E.* . . 4
„ „ *pileopsis M. E.* . . . 0
„ *uncinata Lam.* 1
„ *decurtata Schafh.* 1
„ *gigantea Brand.* 1
„ *cf. cephaloides M. E.* 0
„ *cymbula Lam.* 1
„ *orientalis M. E.* 2
„ *rarilamella Desh.* 17
„ *(Alectryonia) cymbalaris Mü.* . . . 4
„ „ *Martinsi d'Arch.* . . 2
„ *spec.* 4
Cyclostreon internostriatum Gbl. 1
„ *parvulum Gbl.* 1
Pseudoplacuna helvetica M. E. 3
Plicatula Caillaudi Bell. 72
„ *tenera Frauscher* 20
Spondylus bifrons Mü. 1
„ *Eichwaldi Fuchs* 6
„ *cf. granulosus Desh.* 1
„ *Muensteri Gbl.* 33

Spondylus multistriatus Desh.	1
„ *cf. paucispinatus Bell.*	0
„ *radula Lam.*	16
„ *rarispina Desh.*	12
„ *cf. subspinosus d'Arch.*	36
Lima cf. interlyrata Bayan	2
„ *plicata Lam.*	0
„ *Trabayensis d'Arch.*	1
„ *undulata Frauscher*	1
Pecten multicarinatus Desh.	3
„ *multistriatus Desh.*	9
„ *Parisiensis Desh.*	10
„ *plebejus Lam.*	0
„ „ *var. alpinus*	11
„ *subimbricatus Mü.*	2
„ *suborbicularis Mü.*	18
„ *tripartitus Desh.*	5
„ *spec.*	1
Avicula media Sow.	1
Vulsella falcata Mü.	2
„ *cf. trigona Schafh.*	1
Mytilus affinis Sow.	0
Modiola flabellum Schafh.	1
„ *sulcata Lam.*	1
Arca Abbatiscellana M. E.	2
„ *biangula Lam.*	0
„ *distinctissima M. E.*	4
Cucullaea cf. incerta Lam.	25
Pectunculus alpinus M. E.	14
„ *pulvinatus Lam.*	1
Nucula cf. fragilis Desh.	0
„ *Parisiensis Desh.*	2
„ *submargaritacea Rouault*	1
Cardita acuticostata L.	57
„ *imbricata L.*	6
„ *cf. trigona Leym.*	2
„ *spec.*	1
Crassatella Dumi Frauscher	1
„ *cf. Halaensis d'Arch.*	1
„ *plumbea Chemn.*	11
„ *spec.*	3
Chama calcarata Lam.	6
„ *sublamellosa Mü.*	3
„ *turgidula Lam.*	7
Lucina consobrina Desh.	0
„ *contortula Desh.*	0
„ *Schafhäutli Frauscher*	6
Cardium Brongniarti d'Arch.	7
„ *galaticum d'Arch.*	50
„ *gigas Defr.*	1

Cardium gratum Defr.	11
" *cf. porulosum Lam.*	0
" *Parisiense d'Orb.*	0
" *spec.*	2
Protocardia artum Schafh.	10
" *brevis Frauscher*	1
" *Plumsteadiensis Sow.*	100
" *cf. semistriata Desh.*	0
" *Wateleti Desh.*	7
Cyprina scutellaria Lam.	4
Cypricardia cf. acuminata Schafh.	1
" *Parisiensis Desh.*	2
" *Schafhäutli Frauscher*	3
Venus Aglaurae Brogn.	1
Cytherea ambigua Desh.	13
" *laevigata Lam.*	3
" *mendax M. E.*	9
" *Meriani M. E.*	0
" *nitidula Lam.*	10
" *Parisiensis Desh.*	3
" *Schafhäutli M. E.*	7
" *cf. suberycinoides Desh.*	2
" *spec.*	1
Tellina biangularis Desh.	5
" *cf. patellaris Desh.*	1
Glycimeris intermedia Sow.	1
" *Wateleti Desh.*	1
Pholadomya nummulitica Frauscher	1
" *Puschi Mü.*	2
" *speciosa M. E.*	2
" *sulcata Frauscher*	8
Thracia Bellardii Pict.	1
Corbula gallicula Desh.	1
" *gryphus Schafh.*	0
Fistulana elongata Desh.	11
Clavagella coronata Desh.	8
Teredo angusta Desh.	2
" *nummulitica Gbl.*	1
" *Tournali Lam.*	110

IX. Gastropoden.

Dentalium cf. eburneum Lam.	3
Pleurotomaria gigantea Sow.	2
" *Kadin-Kewiensis d'Arch.*	1
" *Lamarcki M. E.*	5
" *nicaeensis Bayan*	35
" *punctinulosa Gbl.*	13
" *spec.*	1
Turbo Guembeli M. E.	6

Turbo spec.	7
Trochus spec.	12
Solarium numisma Schafh.	0
" *spec.*	23
Scalaria cirrata Schafh.	1
Turritella carinifera Desh.	5
" *imbricataria Lam.*	9
Serpulorbis tortrix M. E.	30
Siliquaria enitens Schafh.	1
Xenophora agglutinans Desh.	11
" *patellata Desh.*	1
Calyptraea trochiformis Desh.	4
Natica acuminata Lam.	1
" *Brongniarti Desh.*	7
" *conica Lam.*	12
" *epiglotina Lam.*	3
" *Hantoniensis Pilk.*	4
" *Hugardiana d'Orb.*	31
" *cf. patula Desh.*	1
" *sigaretina Lam.*	5
" *cf. Suessoniensis d'Orb.*	1
" *spec.*	10
Cerithium cf. cristatum Lam.	4
" *cf. giganteum Lam.*	1
" *Parisiense Desh.*	5
" *pyramidale M. E.*	7
" *spec.*	4
cf. Pereiraea Deshayesi M. E.	3
Strombus Fortisi Brongn.	12
" *procerus Schafh.*	3
" *piriformis Schafh.*	3
" *spec.*	3
Terebellum carcassense Leym.	0
" *distortum d'Arch.*	2
" *sopitum Brander*	1
Terebellopsis cf. cylindrica Schafh.	1
Rostellaria aff. Baylei Desh.	0
" *columbaria Lam.*	6
" *crassa Schafh.*	3
" *lineata Schafh.*	7
" *maxima Rouault*	1
" *aff. Murchisoni Desh.*	8
" *procera M. E.*	3
" *spirata Rouault*	2
" *turgescens M. E.*	4
" *spec.*	0
Cypraea acuminata Schafh.	0
" *cf. globularis Edw.*	10
" *helvetica M. E.*	23
" *oblonga Schafh.*	2

Cypraea cf. oviformis Sow.	5
„ *peregrina M. E.*	6
„ *spec.*	0
Ovula depressa d'Arch.	5
„ *gigantea Lam.*	10
„ *Muensteri*	0
Cassidaria carinata Lam.	0
„ *diadema Desh.*	2
„ *enodis Desh.*	18
„ *nodosa Lam.*	17
„ *spec.*	11
Cassis Aeneae A. Br.	0
„ *spec.*	6
Ficula arata M. E.	4
„ *Escheri M. E.*	1
„ *spec.*	4
Tritonium nodiferum Schaur.	31
„ *octogonum Schafh.*	20
„ *spinosum M. E.*	6
„ *spec.*	0
Ranella tuberosa Bon.	1
Fusus bifasciatus Sow.	8
„ *bulbiformis Lam.*	7
„ *conjunctus Desh.*	12
„ *exaltatus Schafh.*	1
„ *Malcolmsoni d'Arch. et Haime*	1
„ *cf. Marrotianus Schafh.*	1
„ *cf. maximus Desh.*	1
„ *operculatus Schafh.*	23
„ *procerus Schafh.*	4
„ *rugosus Lam.*	1
„ *cf. scalarinus Lam.*	9
„ *spec.*	24
Fasciolaria cf. Beyrichi M. E.	1
Pyrula spec.	0
Mitra elongata Lam.	4
„ *aff. plicatella Lam.*	0
Voluta ambigua Rouault	6
„ *angustata Desh.*	3
„ *cithara Lam.*	2
„ *conica Schafh.*	6
„ *cf. Mithrata Desh.*	0
„ *muricina Lam.*	2
„ *subala Schafh.*	4
„ *torta Schafh.*	12
„ *spec.*	21
Harpa Baylei M. E.	12
„ *mutica Lam.*	5
„ *spec.*	3
Harpopsis stromboides Lam.	2

Cancellaria spec.	1
Pleurotoma attenuata Sow.	1
" *crassa Edw.*	2
" *spec.*	2
Conus aff. diversiformis Desh.	0
" *nisoides Schaur.*	0
" *Parisiensis Desh.*	4
" *pyramidalis Mü.*	32
Actaeon sulcatus Schafh.	3
Bulla Parisiensis d'Orb.	2
" *spec.*	0

X. Crustaceen.

Ranina cf. Aldrovandi Ranzani	0

XI. Cephalopoden.

Nautilus crassus Schafh.	1
" *ellipticus Schafh.*	6
" *imperialis Sow.*	1
" *lingulatus Mü.*	0
" *umbilicaris Desh.*	1
" *ziczac Sow.*	15
" *spec.*	0

XII. Fische.

Lamna elegans Ag.	10
" *longidens Ag.*	16
Otodus macrotus Ag.	2
" *serratus Ag.*	5
Carcharodon heterodon Ag.	2
" *leptodon Ag.*	5
" *sulcidens Ag.*	12
" *turgidus Ag.*	6
Myliobatis giganteus Schafh.	1
Coelorhynchus spec.	8

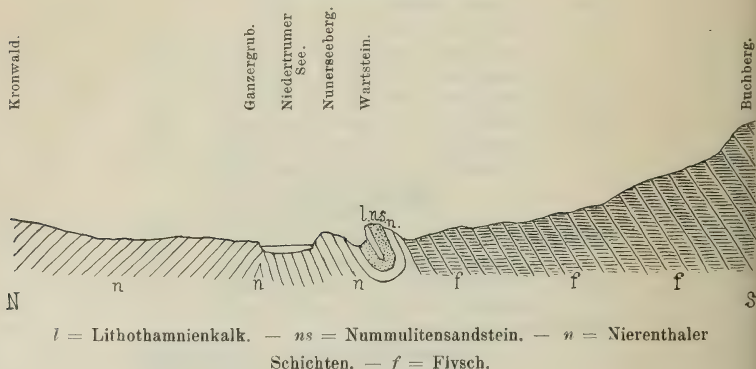
Am Haunsberg sahen wir im Liegenden Flysch, darüber Nierenthaler Schichten und über diesen Nummulitengebilde; im Gebiete des Buchberges ergibt sich dasselbe Profil. Der Buchberg selbst ist Flysch, an der Strasse von Mattsee nach Obernberg sind ihm Nierenthaler Mergel vorgelagert. Am Wartstein sah ich selbst noch 1882, von Süd nach Nord vorschreitend, den Flysch, dann Nierenthaler Mergel, hierauf Nummulitenschichten. Allerdings sind die Bänke hier durchaus nach Süden fallend und trifft man nördlich vom Wartstein wieder auf Nierenthaler Schichten. Diese Lagerung erklärt sich wohl wahrscheinlich in der Art (siehe die Fig. 27 auf umstehender Seite), dass die Nummulitenschichten in einer schiefen Mulde der Nieren-

thaler Schichten liegen, wobei die Nordseite der Nummulitenmulde bereits verschwunden ist.

Aehnliches sehen wir auch an der Ostseite des Haunsberges.

Morlot (1847) und Lipold (1851) lassen allerdings die Nummulitenschichten unter die Flyschschichten einfallen, und zwar deshalb, weil das Verflächen der Bänke nach Süden gerichtet ist. Auch Frauscher (1885) und Gümbel (1886) stellen den Flysch über die Nummulitenschichten. Ehrlich dagegen schreibt bereits 1848, „dass die Nummulitensandsteinformation hier dem älteren Wiener Sandsteine aufliegen müsse.“ Und Mojsisovics berichtet 1890: „Die scheinbare Unterlagerung des Flysches durch die Nummulitenformation von Mattsee muss auf tektonische Störungen zurückgeführt werden, mit welcher Ansicht die ausserordentlich scharfe, einer Ueberschiebungsfläche zu vergleichende Grenze zwischen den Nummulitenkalken und dem Flysch im Einklange steht.“

Fig. 27. Profil von Mattsee.



l = Lithothamnienkalk. — *ns* = Nummulitensandstein. — *n* = Nierenthaler Schichten. — *f* = Flysch.

Mitterhof: (1) h 6 φ 65 bis 84 S.

Feuchtengraben: (2) h 4, 13° φ 40 SSO. — (3) h 2, 5° φ 55 SO; Wülste in NW. — (4) h 4, 5° φ 60 SSO. — h 4, 5° φ 82 SSO. — (5) h 4, 5° φ 85 SSO; Wülste in NNW. — (6) h 5, 5° φ 86 S; Wülste in N. — (7) h 5 φ 88 N.

Buchberggipfel: (8) h 2, 5° φ 20 NW. — (9) h 5 φ 20 bis 30 N.

Wartstein: (10) h 6 φ 76 S.

Nunerseeberg (11) h h φ 65 S.

XIII. Der Tannberg.

Das Gebiet des Tannberges wird umgrenzt im Westen durch den Grabensee, die Enge zwischen Nieder- und Obertrumer See, die Einsenkung auf der Strassenhöhe von Obernberg und Schalkham und die Mulde der Egelseen, im Süden durch den Fischerbach, den Abfluss der letzteren, und den Wallerbach, im Osten durch die Einsenkung, welche durch die Strasse Neumarkt—Strasswalchen markirt ist, und im Norden durch das vorliegende oberösterreichische Flachland. Der Tannberg selbst zieht sich im allgemeinen von West nach Ost und bietet zwei Culminationspunkte: einen westlichen mit 771 *m* und einen östlichen mit 784 *m* Meereshöhe. Letzterer Punkt ist der von den Touristen häufig besuchte und trägt das Jägerhaus. Eine eigentliche Plateaubildung tritt nirgends auf; die oberen Partien des Berges, besonders jene an der Nordseite, sind ziemlich dicht bewaldet. Verhältnismässig wenige Gräben führen die Wässer in die Tiefe, daher sind auch die geologischen Aufschlüsse, welche der Berg bietet, ziemlich sparsam.

Im Südwesten des Gebietes liegt das Schleedorfer Moor, in welchem vier kleine Seen, die sog. Egelseen, eingebettet sind. Sie hängen untereinander durch natürliche Kanäle zusammen und haben ihren Abfluss im Fischerbach. Die grösste Tiefe beträgt zehn Meter[1]). Der Rand des Moores, welcher längs der Isohypse 600 verläuft, ist durch Moränen markirt, die in einzelnen Schottergruben blossgelegt sind. Oestlich vom obersten, längsten See zeigt die Schichtung der Moräne deutlich eine Neigung gegen den letzteren. Seitwärts zwischen dem grossen und mittleren See liegen Findlinge von Gosauconglomerat.

Im Walde bei Schleedorf und in den Gräben zwischen Mölkham und Wallsberg, sowie in Wallsberg selbst sieht man zahlreiche erratische Blöcke, meist Gosauconglomerate, dann Schotter und Flyschbrocken, aber nirgends anstehendes Gestein. Unmittelbar ausserhalb Schleedorf, nordwestlich vom Dorfe, ist eine Moräne aufgeschlossen; nordwestlich von Mölkham, an der Strasse nach Mattsee, ist ebenfalls eine solche zu sehen. Ebenso findet man im Steinerbach, obwohl er in seinen oberen Partien tief eingerissen ist, nur Moränenmaterial. Auch bei Horussel und Spanswag sind Moränen blossgelegt, an letzterem Orte lagert in der Moräne eine horizontale Schlich- oder Sandschichte, an einer anderen Stelle bei Spanswag ist die Moräne in Conglomerat übergegangen. Im Schreiberbach und im Schreiberwald dagegen liegt eine Menge von Flyschtrümmern umher, ohne dass man irgendwo anstehendes Gestein finden kann.

Dagegen findet man nach einer Privatmittheilung des Herrn Dr. Frauscher unterhalb des Bauernhauses Gotteswinden, welches auf der Höhe des Berges, östlich vom Jägerhause liegt, im

[1]) Fugger, Salzburgs Seen. Mitth. d. Gesellsch. f. Salzburger Landeskunde. 1891. Bd. XXXI, Seite 241.

Walde (1) anstehenden Flyschsandstein in h 6 mit südlichem Einfallen.

Wie schon Brückner[1]) beobachtete, ziehen sich am Südfusse des Tannberges zwei Moränenwälle hin, von denen der eine ungefähr in der Höhe von 650 *m*, der andere in einer solchen von 700 *m* liegt.

Zwischen der Station Köstendorf—Neumarkt der Staatsbahn und der Fahrstrasse von Neumarkt nach Köstendorf liegt an der Bahnstrecke eine Schottergrube mit ziemlich horizontal eingelagerten Sandschichten, welche etwa 5 *cm* dick sind; über dem Schotter lagert Moräne. Zwischen Klein- und Gross-Köstendorf ist an der Strasse eine Schottergrube, ebenfalls mit horizontalen Sandlagen von 4 *cm* Dicke; seitwärts davon, links, eine grössere, welche deutlich gekritzte Steine enthält. Bei der Sägemühle befindet sich wieder eine kleine Schottergrube, hier aber mit unregelmässig eingelagerten Sandschichten. Geht man von Gross-Köstendorf nordöstlich, so trifft man links von Gramling einen bedeutenden Aufschluss in einer Moräne, die nach unten in Conglomerat übergeht. Auch in dem Conglomerat findet man zahlreiche gekritzte Steine. Auf der Höhe zwischen Köstendorf und Tannham liegen eine Menge Findlinge herum, grösstentheils Gneisse und Gosauconglomerate in der Grösse bis zu einem halben Cubikmeter. Nordwestlich von Tannham, ganz nahe am Orte, am linkseitigen Gehänge des Thales, das sich vom Schreiberwald gegen Ost hinzieht, ist in einigen Steinbrüchen einmal auf 20, daneben auf etwa 10 *m* Länge Kalktuff blossgelegt. In einem Bächlein, ziemlich parallel und nördlich der Linie Tannham—Enharting traf ich einen gelbgrauen Lehm, der, seinem Aussehen nach zu urtheilen, entweder glacial ist oder vielleicht den Nierenthaler Schichten angehört.

Längs der Bahnstrecke Köstendorf—Steindorf—Strasswalchen und über letztere Station hinaus beobachtet man an mehreren Stellen nahezu horizontal geschichtete glaciale Conglomerate.

Unmittelbar hinter der Station Steindorf befindet sich am Fusse des Tannberges ein Steinbruch auf dieses Conglomerat; dasselbe ist wie an vielen anderen Punkten horizontal geschichtet, enthält aber eigenthümliche verticale Rinnen von halbkreisförmigem Querschnitt und 15—30 und mehr Centimeter Durchmesser. Ich konnte nicht in Erfahrung bringen, ob diese Rinnen natürlichen oder künstlichen Ursprunges sind. Etwa 1·5 *km* westlich von Steindorf ist im Walde eine grosse Grube, in welcher dasselbe Conglomerat gebrochen wird. Hier sahen wir keine verticalen Rinnen.

Die Gräben, welche sich in den Roitwalchener Bach ergiessen, gehören dem Flysch an, zeigen aber nirgends messbare Schichtung.

In dem Graben, westlich der Ortschaft Tannberg und der breiten Hügelzunge mit dem Höhenpunkte 632 der Generalstabskarte, stehen in 620 *m* Höhe Flyschbänke an, und zwar (2) Mergelschiefer, darüber Flyschbreccie in h 6 φ 45 S; dreissig Schritte weiter oben in h 7 mit demselben Einfallen (3). In dem nächsten Graben gegen

[1]) Die Vergletscherung des Salzachgebietes. Seite 36.

West steht in 599 *m* Höhe (4) Mergelkalk mit Kalkspathausscheidungen an in h 5, 9° mit demselben Verflächen; weiter oben im Graben beobachtet man dieselbe Lagerung an noch zwei anderen Stellen aufgeschlossen.

Bei Gutferding wird Weisskalk und Cement gebrannt, die Steine dazu sind Findlinge, welche aus dem Boden gegraben werden; sie gehören nur zum Theil dem Flysch an. Eben bei diesem Orte wurde vor etwa sechzig Jahren, also Ende der dreissiger Jahre dieses Jahrhunderts, ein Schacht auf Kohle gegraben, welcher 64 *m* tief gegangen sein soll. Die betreffende Stelle im Walde wurde uns gezeigt; die Berghalde ist sehr gross und dicht überwachsen. Die Steine, die sich dort vorfinden, sind meist dunkle Mergel, welche roth verwittern; auch fanden wir einige Stücke von Flyschbreccie. Der Punkt liegt h 0, 7° südlich von Lochen und ist derselbe, den Ehrlich[1]) wie folgt beschreibt:

„Eine Stelle . . . gestattet einige Einsicht in die Verhältnisse der Wiener Sandsteinformation. Das Fallen der Schichten ist hier südwestlich und die Aufeinanderfolge derselben, wie sie die gepflogene Schürfung aufdeckte, weiset von oben nach unten:

1. Mergel, aussen röthlich, innen grau;
2. Kohle, deren Mächtigkeit 4 Zoll (= 10·5 *cm*) betrug, und die zum Theil noch haftete an der folgenden Lage;
3. Sandstein;
4. Schichten eines mürben, grünlichen und dunkelgrauen Mergels. Ein daraus erhaltenes Stück schwärzlich-grauen Mergels enthielt, wie ein gleiches Gestein aus der Gosaubildung, eine ziemliche Anzahl kleiner weisser Conchylien, die durch ihre lichte Farbe aus der dunklen Masse, welche sie umschliesst, besonders hervortreten.“

Die letztere Beschreibung der Conchylien erinnert an die kleinen Muscheln von Muntigl, welche ebenfalls den tieferen Partien des Flysch angehören.

Bei Lassberg, westlich von Gutferding, 610 *m* über dem Meere, sind zwei Gruben, in denen im Jahre 1895 auf Kohle geschürft werden sollte. Man kam aber nur wenige Meter tief. Als ausgefördertes Gestein fanden wir Flyschbreccie und -Mergel.

In dem Graben westlich von Lassberg, im Lochener Schlag, stehen schwarze Mergel an mit gelben Einlagerungen (5) in h 6 mit südlichem Verflächen, dann Flyschbreccie mit undeutlichen Versteinerungen, ähnlich einer sehr dünnen *Belemnitella*, weiter oben Sandstein.

Der folgende Graben ist der Steinbachgraben, der grösste an der Nordseite, derjenige, welcher die Eintiefung zwischen den beiden Culminationspunkten des Tannberges bildet. Er nimmt an seinem rechten Ufer nacheinander den Lassberger, Gutferdinger und Tannberger Graben auf und fliesst dann durch Stullerding (östlich von Lochen), um schliesslich als Mühlgrabenbach in die Mattig zu münden.

Geht man von Stullerding am Bache aufwärts, so sieht man nur Moränenmaterial in seinem Bette. Einige hundert Schritte ober-

---

[1]) Nordöstliche Alpen, 1850, S. 28.

halb der Mündung des Tannberger Baches (Punkt 531 der Generalstabskarte) sieht man am Ufer unmittelbar auf der Moräne und unter dem Letten eine horizontale Schichte von 25 *cm* Dicke eines schwarzen, eisen-, vielleicht auch manganhältigen Lehms auf 8 bis 10 *m* Länge aufgeschlossen. In diesem schwarzen Lehm findet man auch längliche Hohlräume von Eisenocker umschlossen, welche offenbar von Wurzelstücken stammen, die im Lehm eingebettet waren.

Weiterhin beobachtet man im Bache wieder nur Schutt und Moräne. Erst oberhalb des Jungmaises, welches er durchfliesst, steht grauer Flyschmergel an, dann folgt eine Strecke von 35 Schritten nur Schutt, hierauf wieder grauer Mergel mit Zwischenlagen von rothbraunem Mergel. Durch weitere 130 Schritte lagert wieder Schutt, dann trifft man anstehenden Sandstein (6) in h 6, 10° mit südlichem Fallen; nun folgt abermals nur Schutt durch 130 Schritte, dann Sandstein, hierauf durch 140 Schritte Schutt und dann wieder (7) Sandstein, sowie rothe und dunkelgraue Mergel mit sehr steilem südlichen Einfallen auf einige Meter blossgelegt.

Nun trifft man nach 60 Schritten nochmals auf eine Mergelschicht und nach abermals 80 Schritten (8) auf harte Mergelkalke und Sandsteine mit Mergelzwischenlagen in h 6, 5° mit südlichem Einfallen, dann folgen mit wenig Unterbrechung durch eine Strecke von 150 Schritten Mergel und Sandsteine, welche letztere zum Theil krummschalig sind, in steter Wechsellage; an drei Stellen sind Breccienschichten von 20 bis 30 *cm* Mächtigkeit zwischengelagert.

Nach weiteren hundert Schritten steht in 610 *m* Höhe, wenige Meter unterhalb der Brücke, abermals Breccie an in der Mächtigkeit von 2 *m*, darüber Sandstein (9), beide mit ziemlich steilem südlichen Einfallen. Im Bache fand ich Sandsteine mit Kohlenflecken von mehr als zwei Quadratcentimeter Fläche. Weiter aufwärts im Graben stehen Kalkmergel an (10) mit fast unveränderter Lagerung. In 615 *m* Höhe (11) dreht sich das Streichen aus h 6 gegen h 8 mit Einfallen in SSW. Flyschbreccien sind nicht selten eingelagert. Weiterhin folgt wieder die normale Lage (12) in h 6 mit südlichem Einfallen; an den Sandsteinen beobachtet man Kegelwülste an der Nordseite — die einzige Stelle am Tannberge, wo ich Kegelwülste fand. In 650 *m* Höhe (13) fallen die Schichten steil nach Süd. Wenig weiter oben lagern schwarze, stark bituminöse Mergel.

In der Meereshöhe von 680 *m* (14) treten rothe Mergel auf, 1 *m* mächtig in h 1, 5° mit nordnordwestlichem Verflächen, darüber graugrüne, sehr bröckelige Mergel, vollkommen versteinerungsleer. Da diese Mergel zu den übrigen Schichten discordant liegen, können sie vielleicht den Nierenthaler Schichten angehören; ihre Färbung würde dieser Ansicht nicht entgegen sein.

10 *m* höher (690 *m*) steht wieder Flyschsandstein an (15) in der normalen Lagerung mit südlichem Einfallen.

Auf der Höhe der Einsattelung beim Höllerbauer steht Moräne und glaciales Conglomerat an, letzteres ebenfalls mit gekritzten Steinen.

Weiter gegen Westen hin findet man am Nordgehänge des Tannberges nur wenige deutliche Aufschlüsse im Flyschgestein. Im

Schwabenroider Bach, welcher sich von Schwabenroid nach Reitsham hinabzieht, von da gegen Dirnham und dann in nördlicher Richtung nach Feldbach fliesst, sieht man in dessen oberen Partien zwar überall Flyschgestein anstehend, jedoch nur an einer Stelle ist die Lagerung messbar (16); die Schichten streichen hier normal von West nach Ost und fallen unter 65° nach Süd. Das Gestein ist wie überall eine Wechsellagerung von Mergeln und Sandsteinen. An der eben bezeichneten Stelle befindet sich eine Einlagerung eines Flyschconglomerates von kaum 10 *cm* Mächtigkeit, weiter abwärts eine solche der am Nordgehänge des Tannberges häufig auftretenden Flyschbreccie.

Bei Schalkham, am westlichen Fusse des Berges, fand Frauscher[1]) anstehenden Flysch, jedoch derart, dass die Lagerung sich nicht mit Sicherheit bestimmen liess.

An der Nordwestseite des Tannberges zieht sich ein Hügel hin, welcher besonders in seiner nördlichen Hälfte durch eine ziemlich bedeudente Einsenkung vom Tannberg getrennt ist und die Fortsetzung des Wartstein und Schlossberges von Mattsee bildet; der Hügel endet bei der Ortschaft Dirnham. In der Einsenkung zwischen diesem Hügelzuge und dem eigentlichen Tannberg lagert Moränenmaterial, und dieses reicht hier bis in die Höhe von 690 *m*, und ist in den oberen Partien mit Flyschtrümmern gemengt, welche über 690 *m* allein den Boden bedecken. Die Moräne reichte sohin an der Nordwestseite des Tannberges nicht über 690 *m* hinauf. In der Mulde zwischen dem genannten Hügelzuge und dem Tannberg ist die Moräne an mehreren Stellen blossgelegt; so zwischen der Kapelle (Punkt 626 der Generalstabskarte) und dem Orte Schalkham westlich vom Wege. Nicht weit davon ist östlich vom Wege an einem kleinen Hügel, der sich aus der Mulde erhebt, ebenfalls eine Moräne blossgelegt, ebenso nördlich von Schalkham am nordwestlichen Höhenzuge.

Der vielfach genannte Hügelzug ist nicht bloss orographisch, sondern auch in geologischem Sinne die Fortsetzung der Hügel von Mattsee, er zeigt mehrere Aufschlüsse in den Nummulitenschichten.

Frauscher[2]) schreibt: Bei Dirnham fallen die Nummulitenschichten flach, etwa 40° in Süd. Prof. Kastner und ich konnten im Mai 1897 bei Dirnham weder einen Steinbruch, noch sonst anstehendes Gestein weder sehen noch erfragen; wo irgend der Boden vegetationsfrei war, zeigte er nur Moräne. Der von Frauscher citirte Aufschluss ist sohin in den letzten Jahren vollständig überwachsen.

Ein ähnliches ist der Fall mit den Steinbrüchen von Reitsham[3]). Es befanden sich seinerzeit an der Nordseite des Hügels westlich von Reitsham mehrere Brüche, von denen man gegenwärtig kaum mehr als Spuren findet; dagegen ist an der Südseite des Hügels ein grosser Steinbruch auf harten, rothbraunen Nummulitensandstein (17) eröffnet, welcher in h 5 mit südlichem Einfallen gelagert ist.

---

[1]) Verh. der k. k. geol. R.-A. 1885, S. 177.
[2]) loc. c. Seite 175.
[3]) Nicht Roitsham, wie Hauer, Jahresb. d. k k. geol. R.-A. 1858, S. 117, schreibt.

Weiterhin trifft man auf der Höhe des wiederholt genannten nummulitischen Höhenzuges in der Nähe seines Culminationspunktes (655 *m* der Generalstabskarte) auf der Innenseite der Schalkhamer Mulde ausgedehnte Anbrüche desselben Nummulitensandsteines (18) mit westöstlichem Streichen; ob die Schichten nach Nord oder Süd fallen, ist an vielen Punkten kaum zu erkennen, da die Schicht- und Spaltflächen sich schwer unterscheiden lassen. An einigen Stellen dagegen lässt sich die südliche Fallrichtung deutlich bestimmen. Es treten übrigens auch mehrfach gebogene Schichten auf.

An der Nordseite des Höhenzuges im Angesichte des Sees, aber ebenfalls noch auf der Höhe, findet man einen Anbruch von mindestens 150 *m* Länge (19), mit demselben Streichen und südlichem Einfallen. Der rothbraune Sandstein ist sehr hart und reich an Nummuliten und kleinen Bohnerzen. Fünfzig Schritte weiter westlich (20) liegt wieder ein verlassener Steinbruch auf dasselbe Gestein und in derselben Lagerung. Steigt man von hier in nordwestlicher Richtung gegen den See hinab, so hat man zwei Terrassen zu passiren, bis man die Ortschaft Sauloch [1]) erreicht, welche sich auf der dritten Terrasse — von oben gerechnet — befindet. Am Gehänge zwischen der zweiten und dritten Terrasse liegt der verlassene Steinbruch von Sauloch. Hier sieht man ebenfalls rothbraunen Nummulitensandstein (21) in h 6, aber mit ziemlich steilem nördlichen Einfallen; an einer Spaltfläche mit südlichem Einfallen beobachtet man Rutschflächen.

In dem Graben südwestlich von Sauloch tritt an einigen Stellen ein grauer Letten zutage, welcher Moränenlehm zu sein scheint; unten, kaum 10 *m* über dem See, ist die Moräne deutlich aufgeschlossen.

Westsüdwestlich von Sauloch liegt auf einer vierten Terrasse Ramoos; am Gehänge zwischen der dritten und vierten Terrasse gegen Ramoos hin sind die Nummulitenschichten auf eine Strecke von mindestens 300 Metern in der Richtung von Ost nach West blossgelegt. Vorerst trifft man eine Sandsteinschichte voll Schnecken, Muscheln und Seeigeln, aber in einer Lagerung, dass sich Streichen und Fallen nicht gut bestimmen lassen. Weiterhin ist das Streichen (22) des Sandsteines in h 5 mit nördlichem, nicht weit davon mit steilem südlichen Einfallen, welches sich aber bald wieder in nördliches umwendet. Nun folgt eine Wand von lichtgrauem Lithothamnienkalk, 2 bis 5 *m* mächtig und den rothbraunen Sandstein deutlich überlagernd (23); der Kalk ist stellenweise von Karrenrinnen durchzogen, an anderen Stellen beobachtet man schön weisse Gebilde von Kalktuff. Weiterhin tritt wieder der rothbraune, harte Sandstein zutage, und am westlichen Ende des Aufschlusses ist ein Steinbruch auf gelben Sand oder sandigen Sandstein (24). Der letztere ist deutlich geschichtet in h 4, 10^0 mit nordnordöstlichem Verflächen. Im Liegenden der Sande tritt wieder der harte, rothbraune, nummulitenreiche Sandstein auf; über dem weichen gelben Sandstein lagert der rothbraune, harte Sandstein, welcher stellenweise reich an Petre-

[1]) Saubach bei Hauer, loc. c.

facten ist und die Hauptmasse des Gesteines zu sein scheint; und das Hangende dieses Nummulitenzuges ist der Lithothamnienkalk.

Von Ramoos, den See entlang, gegen Mattsee hin sind Moränen gelagert mit Schlichzwischenlagen, welche gegen den Seespiegel geneigt sind.

Der Graben, welcher auf der Höhe der Mattseer Strasse bei Obernberg seinen Ursprung nimmt und sich gegen Nord rasch in die Tiefe senkt, zeigt in seiner ganzen Länge nur Moräne.

Wandert man von Ramoos über Gebertsham gegen das Nordende des Sees nach Niedertrum gegen Rockersing, so trifft man nur auf Moränenmaterial. Ebenso zeigen sich glaciale Reste in dem Gebiete, welches dem Tannberg im Norden vorliegt. An der Eisenbahnlinie zwischen Steindorf und Lengau beobachtet man horizontales Conglomerat. An dem Hügel westlich von Lengau treten glaciale Schotter auf und ist im Walde an zwei Stellen junges Conglomerat aufgedeckt; bei Flörplein lagert eine Moräne mit deutlich gekritzten Kalksteinen; weiter oben auf der Höhe, 590 *m* ü. d. M., bei Kranzing am Ostabhange liegt eine Moräne, und weiter gegen Westen hin, am Westabhange des Höhenzuges, 570 *m*, ein ganz charakteristisches Stück einer Endmoräne. Oben liegt 1·5 *m* Lehm mit Einschluss von gekritzten Steinen, dann folgt in einer Zwischenschicht von 21 *cm* Schlich, darunter wieder 4 *m* Moräne. Sie enthält sehr viele grosse Blöcke, der Schlich zeigt deutlich eine Neigung von etwa 15^0 gegen Ostnordost.

Nördlich von Reitsham[1]) liegt eine Moräne; südlich von Dirnham sahen wir drei Moränen, der Höhenzug von Dirnham nördlich bis Sprinzenberg entblösst dieselben an mindestens vier Stellen, an einer Stelle zwischen Dirnham und Petersham mit einer Schlichzwischenlage; im Walde südlich von Wichenham, und westlich sowie nordwestlich von dieser Ortschaft sahen wir je eine Moräne; letztere mit Endmoränencharakter enthält sehr viel Schlich, welcher schief gegen den Niedertrumer See abfällt in h 7, 7^0 ♀ 30 SSW. An der Strasse von Wichenham nach Astätt, am Ostgehänge des Kronberges sind noch zwei Moränen als Schottergruben blossgelegt, in eine dritte ist ein Keller eingebaut.

Von Wichenham zieht sich ein Kranz von Moränen westwärts um den Nordrand des Niedertrumer und des Graben-Sees herum; so lagert eine Moräne bei Mahlstätt und bei Niedertrum. In Brandstatt ist eine Moräne, deren Schlichschichten wieder gegen den See hin abfallen; ausserhalb Brandstatt, nördlich davon, ist ebenfalls eine Moräne blossgelegt; ebenso sieht man an der Mattigbrücke bei der Sägemühle Lehmhaus, kurz nach dem Ausflusse der Mattig aus dem Grabensee, am rechten und linken Ufer Moränen.

Die Nordseite des Tannberges selbst, sowie die vorliegende hügelige Fläche zwischen der Linie Lengau—Flörplein—Kranzing einerseits und der Linie Dirnham—Sprinzenberg—Wichenham andererseits scheint fast frei von Glacialresten zu sein; wir fanden

[1]) Fugger u. Kastner, Nat. Studien u. Beob. 1885. Seite 54 ff.

wenigstens in dem bezeichneten Terrain ausserordentlich wenig Spuren davon. Der Gletscher scheint sich am Tannberg gestaut und dessen Höhe nur vorübergehend erreicht zu haben. Dass die Höhe an einzelnen Stellen auch wirklich überschritten wurde, beweist die Zertrümmerung des Gesteines auf der Höhe und die in diese Trümmer eingestreuten alpinen Steinblöcke, sowie die glacialen Reste beim Hollerbauer. Die Gletscherzungen scheinen den Tannberg von rechts und links umfangen zu haben, haben sich aber an der Nordseite desselben nicht mehr miteinander vereinigt, sondern scheinen bei den Orten Lengau und Kranzing einerseits, bei Petersham und Wichenham andererseits ihr Ende erreicht zu haben.

Auf dem Plateau des Kronberges entspringt der Niedertrumer Bach, der in einem ziemlich tief eingerissenen Graben nach Süden gegen Niedertrum fliesst. Er enthält fast nur Moränenmaterial. Erst etwa 30 *m* unter der Plateauhöhe ist ein weisser, weicher, feinkörniger Sandstein blossgelegt, ohne Versteinerungen; er wird von einer gelblichen, sandig-mergeligen Schichte durchzogen (25), welche flach nach NNO fällt. In dieser Schichte fanden wir Belemnitellen-ähnliche Einschlüsse, die sich aber als Sandconcretionen erwiesen.

Weiter westlich, in der Ortschaft Rockersing, ist derselbe weiche, weisse Sandstein in einer Sandgrube am Wege blossgelegt. Bei dem kleinen Vorgebirge Ganzergrub — in der Generalstabskarte steht Gausgrub — findet man wieder denselben Sandstein anstehend. Schon im See selbst, etwa 10 *m* vom Ufer entfernt, sieht man (26) fast senkrecht stehende Platten von Sandstein in h 6; im Steinbruch am Ufer (27) zeigen sie dasselbe Streichen mit steilem südlichen Einfallen. Es sind schwach gelbliche, etwas glimmerhältige Sandsteine, in welchen nach Frauscher[1]) *Belemnitella mucronata d'Orb.* nicht selten vorkommt. Ehrlich[2]) rechnet diese Sandsteine zum Flysch.

Ich habe zwar weder die Belemnitellen, von denen Frauscher spricht, noch irgend eine Spur von anderen Petrefacten in den Sandsteinen von Ganzergrub gesehen, halte aber das Gestein seinem ganzen Aussehen nach doch wie Frauscher als den Nierenthaler Schichten angehörig. Die Sandsteine sind ziemlich hart und enthalten zahlreiche Bohrlochausfüllungen und stellenweise eigenthümliche muschelförmige, thonige Einschlüsse, welche an der Oberfläche auswittern und ausfallen, und dann dem Gestein ein schalig-löcheriges Aussehen geben. Solche Schichten zeigen dann eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Flyschsandstein. Eine Bank besteht fast nur aus Mergelknollen, die durch ein sandiges Bindemittel zusammengehalten werden. Diese Schichte ist 3 bis 4 *m* mächtig, dann folgt wieder harter Sandstein mit 50 *cm* Mächtigkeit, hierauf wieder der luckige Sandstein mit den ausgewitterten flachen Löchern. Manchmal ist das Gestein schalig, so dass es ebenfalls wieder Aehnlichkeit mit dem Flyschgestein erhält; die Form der Schalenbildung zeigt Aehnlichkeit

[1]) l. c. S. 178.
[2]) Nordöstliche Alpen, 1850, S. 27.

mit den Flyschwülsten, doch sind letztere selbst nie schalig, sondern stets massiv.

Zwischen Ganzergrub und Aug (28) treten dieselben Sandsteine wieder auf mit schwachem nördlichen Verflächen; sie sind aber weicher als in Ganzergrub und überall von Moränen überlagert. Bei Aug (29) lagert der Sandstein in h 6 mit sehr steilem nördlichen Einfallen. Der Höhenzug von Zellhof endlich zwischen Grabensee und Trumer See ist junges Conglomerat.

Die Lagerungsverhältnisse im Tannberggebiete sind ziemlich einfach. Ein Profil von SSO nach NNW ergibt als Liegendes:

Flysch mit mehr oder weniger steil nach Süden einfallenden Schichten und mindestens einer Antiklinale, da im Steinbachgraben in circa 620 *m* Meereshöhe (12) die Unterseite der Sandsteine gegen Norden gerichtet ist. Diese Stelle gehört sohin der Südflanke der Antiklinale an. Darüber lagern, allerdings nirgends aufgeschlossen,

Nierenthaler Schichten als Untergrund der Schalkhamer Mulde. Diese ziehen sich vom Teufelsgraben längs der Südseite des Wartstein und am Nordgehänge des Buchberges hin und sind in der Mulde von Schalkham ausgewaschen und mit glacialen Resten überdeckt. Ueber ihnen treten die

Nummulitenschichten auf in dem Höhenzuge Obernberg—Dirnham, und zwar als deren Hangendes Lithothamnienkalk. Nördlich davon breiten sich abermals

Nierenthaler Schichten aus in einem Zuge von Eisenharting und vom Nunerseeberg über Aug und Ganzergrub zum Kronwald. Es ist also hier dieselbe Ueberschiebung, deren westliche Fortsetzung wir am Nunerseeberg und am Haunsberg wahrgenommen haben. Besonders reich ist die Gegend an

glacialen Resten; in ihr befinden sich Theile der Endmoräne des Salzachgletschers.

Gotteswinden: (**1**) h 6 φ 30 S.

Oestlicher Tannberger Graben: (**2**) 6 φ 45 S. — (**3**) h 7 φ 45 S.

Westlicher Tannberger Graben: (**4**) h 5, 9° φ 45 S.

Lassberggraben: (**5**) h 6 φ 30 S.

Steinbachgraben: (**6**) h 6, 10° φ 50 S. — (**7**) h 6, 10° φ 84 S. — (**8**) h 6, 5° φ 35 S. — h 6, 5° φ 60 S. — (**9**) h 5, 10° φ 65 S. — (**10**) h 5, 10° φ 50 S. — (**11**) h 7, 13° φ 55 SSW. — (**12**) h 6 φ 45 S; Wülste in N. — (**13**) h 6 φ 80 S. — (**14**) h 1, 5° φ 30 NNW. — (**15**) h 6, 13° φ 50 S.

Schwabenroider Bach: (**16**) h 6, 1° φ 65 S.

Reitsham: (**17**) h 5 φ 45 S.

Schalkhamer Höhe: (**18**) h 6 φ 58 S. — (**19**) h 6 φ 58 S. — (**20**) h 6 φ 58 S.

Sauloch: (**21**) h 6 φ 50 bis 60 N.

Ramoos: (**22**) h 5 φ 80 N. — h 5 φ 78 S. — h 5 φ 85 N. — (**23**) h 5 φ 85 N. — (**24**) h 4, 10° φ 40 N.

Kronwald: (**25**) h 7, 5° φ 12 NNO.

Ganzergrub: (**26**) h 6 φ 90. — (**27**) h 6 φ 80 S. — (**28**) h 7 φ 25 N.

Aug: (**29**) h 6 φ 85 N.

XIV. Die Ebene zwischen Saalach und Salzach.

In das Salzburger Vorland ist eigentlich nur noch jener Theil der Ebene zwischen Salzach und Saalach zu rechnen, welcher nördlich der Strasse von Salzburg nach Reichenhall, oder der Linie Maxglan—Walserberg liegt, da der weitaus grössere südliche Theil dieser Ebene mit dem Leopoldskronmoor, sowie die Stadt selbst mehr dem Kalkgebirge angehört. Das Terrain ist von diluvialen Ablagerungen bedeckt, aus denen an wenigen Stellen kleine Flyschrücken hervorragen.

Von der Rochuskaserne zieht sich über Maxglan hin, dann aber besonders deutlich vom Beginne der Klessheimer Allee über Lehen zur Philomena-Kapelle und durch Liefering das diluviale Gestade der alten Salzach, welchem ein ähnliches, aber bereits mehr zerstörtes Ufer an der rechten Seite der Salzach — bei Itzling — entspricht. Das Terrain zwischen diesen Uferhöhen ist alluvialer Boden: Schotter und Sand, während der Diluvialboden vorzugsweise aus Schotter, Lehm und Torf gebildet ist.

In derselben Weise lässt sich die rechtseitige Uferterrasse der Saalach verfolgen von der Stelle, wo der Fuss des Walserberges von den Wellen der Saalach bespült wird, über Käferham, Wals, Siezenheim bis in den mit einer Mauer umfriedeten Park von Klessheim. In der Nähe von Rott, bei dem Bahnwächterhause der Eisenbahnstrecke Salzburg—Freilassing, welches wenige Meter von der Ecke der Klessheimer Mauer entfernt steht, treffen sich die Uferterrassen der alten Saalach und Salzach unter einem nahezu rechten Winkel. Das Material der Terrasse ist hier durch eine Grube blossgelegt, in welcher nur sehr feiner Schotter und Sand zu beobachten ist. Bei Käferham sieht man gegenüber der Mühle am Abhange der Diluvialterrasse eine Schotterbank mit undeutlich horizontaler Schichtung.

Ueber die Zusammensetzung der Diluvialablagerungen geben mehrere grosse Lehm- und Schottergruben Aufschluss.

Zwischen Gois und dem Walserberge liegt eine verlassene Schottergrube mit folgendem Profil:

Oben: Humus, dann
1·8 *m* Torf,
90 *cm* Letten, endlich
Schotter- und Sandschichten

als Liegendes. Torf und Letten keilen sich gegen den Walserberg hin aus.

Die grosse Lehmgrube bei der Ziegelei nächst Himmelreich enthält sandigen Lehm mit Schnecken, darunter ist an einzelnen Stellen der glaciale Schotter aufgedeckt.

Gegen den Walserberg hin nehmen auch hier die Lehmmassen ab und treten fast nur die Schotter auf, wie z. B. in der grossen, 6 *m* tiefen Schottergrube an der Strasse westlich von Himmelreich.

Bei der Rochuskaserne am linken Ufer der Glan befindet sich ebenfalls eine Schottergrube; sie zeigt:

Oben: Humus, darunter
1 *m* Schotter,
20 *cm* rothbraunen Schotter,
1 *m* Schotter,
20—30 *cm* rothbraunen Schotter,
70 *cm* Schotter,
60 *cm* Letten

mit einzelnen dünnen, kohligen Schnüren und Bändern; auch ein Stück eines Baumstammes fand sich in dieser Schichte vor;

20 *cm* Sand.
Liegend: Schotter.

Der Schotter ist in dieser Grube in vielen dünnen Lagen geschichtet und enthält locale, linsenförmige Einlagerungen von sandigem Lehm. Die Schichtflächen sind meist durch organische Substanzen schwarz gefärbt oder eisenschüssig roth und braun.

An der Strasse über den Walserberg, etwa an der Stelle, wo die eigentliche Steigung derselben beginnt, steht junges, horizontal geschichtetes Conglomerat an. Die Kirche von Wals steht ebenfalls auf einer Conglomeratbank. Diese ist aus horizontalen Schichten aufgebaut, welche meist nur 10 bis 15 *cm* dick sind, während einzelne andere eine grössere Mächtigkeit besitzen; das Conglomerat ist weniger fest als das des Rainberges und meiner Ansicht nach auch jünger. Lipold [1]) bezeichnet diese Conglomerate als tertiär und speciell als miocän.

Der Hügel von Liefering gehört dem Flysch an, welcher jedoch nur an wenigen Stellen blossgelegt ist; ich fand daselbst *Chondrites intricatus* und *Targionii* in den Mergeln, sowie Kohlensplitter in den Sandsteinen. An der Lieferinger Strasse ist ein Mergelkalk sichtbar, der zwar ebenfalls dem Flysch angehört, aber den Glanecker Mergelkalken zum Verwechseln ähnlich ist. Die Schichtung lässt sich nirgends bestimmen.

Dort, wo die Saalach zwischen den Hügeln am linken und dem Walserberge am rechten Ufer durchzieht, stehen an letzterem Flyschschichten an, und zwar an vielen Punkten. Es sind meist graue Mergel, deren Farbe jedoch hie und da ins grünliche oder röthliche übergeht; sie enthalten *Chondrites Targionii* und Kohlensplitter. Die Art ihrer Lagerung lässt sich hier nicht feststellen.

Der westlichste Punkt des Walserberges, an welchem ich noch einen Flychaufschluss fand, befindet sich bei Bichlbruck. Es sind hier Sandsteine blossgelegt, welche durch ihre Wülste den Flyschcharakter nicht verleugnen können. Ueber ihnen liegen direct, mit der Fallrichtung nach SSW, grünlichgraue und darüber hellrothe Nierenthaler Mergel.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. IV, 1853, Seite 857, und V, 1854, Seite 258.

Südlich vom Zollamtsgebäude Walserberg, in der Nähe des Kaindlgutes, wurde im Jahre 1896 vom österreichischen Wasserbauärar an der Westseite des Berges ein Steinbruch eröffnet. In demselben beobachtet man den Flysch, und zwar fast nur Sandsteine, deutlich geschichtet in h 7, 5° mit 18° Einfallen nach SSW. Die Mächtigkeit der Sandsteinbänke schwankt zwischen 8 und 70 *cm*. Man findet darin zahlreiche Kohlenschmitzen, sowie verschiedene mehr oder weniger gut erhaltene Chondriten.

Auf der Höhe des Wartberges, der die Fortsetzung des Walserberges gegen Südosten bildet, beobachtet man an einigen wenigen Punkten Nummulitenschichten anstehend, und zwar aus dem Bartonien, wie sie in den Vorbergen, welche dem Nordfusse des Unterberges vorgelagert sind, sehr verbreitet auftreten. Dieselben Schichten setzen den kleinen Hügel zusammen, auf welchem die Kirche des Dorfes Gois steht.

Vom Südende des Wartberges kommt der Neckerthalbach, der in der Nähe von Marzol in den Schwarzbach mündet. Im unteren Laufe des Neckerthalbaches stehen im Bachbette selbst graue Mergel an, welche ich für Nierenthaler Mergel halte, und einige hundert Schritte weiter unten treten unterhalb der Mündung dieses Baches in den Schwarzbach unmittelbar an der Brücke über denselben, wieder die jüngeren Nummulitenschichten auf, ein dichter Kalksandstein, stellenweise reich an kleinen Nummuliten.

Es ergibt sich also auch am Walser- und Wartberge die überall auftretende Schichtenfolge: Flysch, darüber Nierenthaler Schichten und über diesen eocäne Nummulitengesteine.

Weitaus der grösste Theil des Walser- und Wartberges ist mit glacialem Material überdeckt.

Die Ebene südlich der Strasse von Maxglan zum Walserberg ist fast ausschliesslich zusammenhängendes Torflager, in welchem die Mächtigkeit des Torfes zwischen 1 und 8 *m* schwankt. Die Unterlage des Torfes ist Lehm, der ebenfalls stellenweise eine bedeutende Mächtigkeit erreicht. Den Untergrund bildet Schotter, dessen Liegendes bei Bohrungen bis zu 24·5 *m* noch nicht erreicht wurde.

Eduard Suess hat daher vollkommen recht, wenn er in seinem „Antlitz der Erde“ [1]) schreibt: „Ein leicht kennbarer Streifen von eocänem, petrefactenreichen Grünsand und Eisenoolith, begleitet von zuweilen riffartig hervortretendem, gleichfalls eocänem Lithothamnienkalk, streicht an dem äussersten Saume des Gebirges von Bayern her gegen Ostnordost, bricht ab und taucht mit gleichem Streichen jenseits der Salzach bei St. Pankraz, am Wartberg bei Mattsee und anderen Stellen wieder hervor. Innerhalb dieses äussersten Saumes und grösstentheils mit demselben ist die Flyschzone ihrer vollen Breite nach gegen Ost bis an die Salzach und gegen Süd bis an die Kalkwände des Untersberges zur Tiefe hinabgesunken. Es fehlt daher dieser Gegend das waldige Vorgebirge, welches sonst das landschaftliche Mittelglied zwischen dem Flachlande und den schroffen Abstürzen des Hochgebirges bildet; aber gerade der hie-

---

[1]) Bd. I, Seite 175.

durch hervortretende, ungewohnte Gegensatz bedingt die unvergleichliche Lage der Stadt und den gewaltigen Eindruck, welchen die Höhen des Staufen und des Untersberges hervorbringen."

XV. Das benachbarte Bayern.

Die Flyschzone, welche von der Schweiz bis nach Wien dem Zuge der nördlichen Kalkalpen vorgelagert ist und sich stets, um mit Emmerich[1]) zu sprechen, „zu einer Stufe höherer bis zu den Gipfeln meistentheils bewaldeter Berge hinter den Nummulitenhügeln erhebt", nimmt von Maria Eck bei Traunstein bis gegen die Högel bedeutend an Breite zu, bricht an der Salzach ab und taucht durch eine weite Ebene, das Senkungsfeld von Salzburg getrennt, erst am rechten Ufer der Salzach wieder auf, um zwar mit demselben Streichen, aber um ein Bedeutendes nach Norden verschoben[2]), im Salzburger Vorlande seine Fortsetzung zu finden.

Nordwärts der Flyschbildungen folgt nach Johannes Böhm[3]) eine Zone von Nierenthaler Mergeln, sodann tertiäre Gebilde. Infolge tektonischer Störungen tritt in Verbindung mit den Tertiärschichten häufig der (senonische) Gerhartsreiter Kreidemergel zutage.

Am Nordfusse des Sulzberges[4]) und Teisenberges, welche dem Flyschzuge angehören, liegen Nierenthaler und Nummulitenschichten, und überall bilden die Nierenthaler Mergel die Zwischenschichten zwischen dem Flysch und den Nummulitengesteinen. Um den Waginger See und an der Salzach bei Laufen treten jungtertiäre Ablagerungen auf, von denen die am linken Salzachufer zutage liegenden mit denen am rechten Ufer vollkommen übereinstimmen.

Die dem Sulzberg, Teisenberg und Högelberg vorgelagerte Hochebene gehört dem Diluvium an, aus welchem nur an einzelnen Stellen an der Bahnstrecke Freilassing—Traunstein Flyschklippen hervorragen.

Sulzberg und Teisenberg sind von Schafhäutl[5]), Emmerich[6]) und Gümbel[7]), ersterer besonders eingehend von Joh. Böhm[8]) untersucht und beschrieben worden. Ich beschränke mich hier nur auf einige Angaben über den der Salzburgischen Grenze am nächsten liegenden Högelberg und die demselben vorgelagerte Ebene.

Der Högelberg (oder die Högel), dessen höchster Punkt die Meereshöhe von 753 *m* erreicht, wird durch das Thal von Anger

[1]) Jahrb. der k. k. geol. R.-A. II, 1851, S. 19. — Vergl. auch: Gümbel. Geogn. Beschr. d. bayer. Alpengeb. Gotha 1861, S. 643, und Joh. Böhm, Palaeontographica XXXVIII, S. 12.

[2]) Suess, Antlitz der Erde, I. S. 287.

[3]) l. c. S. 4.

[4]) Joh. Böhm, l. c. S. 13.

[5]) Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges. 1851. — Südbayerns Lethaea geognostica. 1863.

[6]) Jahrb. der k. k. geol. R.-A. II, 1851, S. 1 ff.

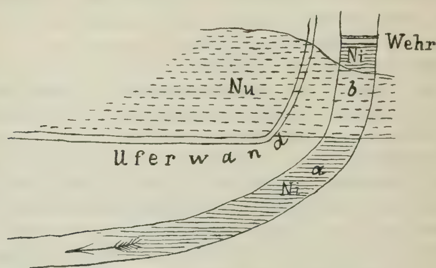
[7]) Geogn. Beschr. d. bayer. Alp. 1861.

[8]) Die Kreideablagerungen des Fürberges und Sulzberges. Paläont. XXXVIII.

und Högelwört von seinem westlichen Nachbar, dem Teisenberg, getrennt und liegt zwischen den drei Ortschaften Steinhögel im Westen, Ainring im Osten und Piding im Süden, welche ein fast gleichseitiges Dreieck markiren, dessen Spitze gegen Süden gerichtet ist. Der Berg ist von Wald, Wiesen und Aeckern bedeckt und zeigt an den wenigen Aufschlüssen, die er im festen Gestein bietet, nur Flyschgebilde. Bloss an einer einzigen Stelle, nämlich an dem nordwestlichsten Punkte des Högelberges bei der Leitenbachmühle, in der Nähe von Vachenlueg unterhalb Steinhögel, stehen nach Gümbel[1]) — dieser und nach ihm Joh. Böhm schreiben irrthümlich Vachenbichl statt Vachenlueg — gelbe eisenhältige Nummulitenschichten an, auf welche in früherer Zeit Versuchsbaue nach Eisenerzen geführt wurden.

Fig. 28.

Horizontalplan des Nummulitenvorkommens im Leitenbachgraben.



Nu = Nummulitenschichten. — *Ni* = Nierenthaler Schichten.

Prof. Kastner und ich besuchten die Stelle im März 1899 und können die Angaben Gümbel's bestätigen. Die Leitenbachmühle liegt am Ausgange des Leitenbachgrabens; etwa hundert Schritte von der Mühle entfernt, liegen im Bachbette Nierenthaler Mergel (Fig. 28), welche nach Aussage des Müllers im Jahre 1896 durch ein Hochwasser blossgelegt wurden. Schon weiter draussen beginnen an der rechten Uferwand des Grabens Nummulitenschichten. Die Mergel lassen sich im Bache aufwärts durch 70 Schritte verfolgen, dann treten nach einer Krümmung des Baches im Bachbette selbst auf eine Strecke von etwa 20 Schritten Nummulitensandsteine auf und hierauf wieder auf 8 Schritte Nierenthaler Mergel. Am oberen Ende dieser Stelle befindet sich ein Wehr im Bache und an eben dieser Stelle hören auch die Nummulitensandsteine an der Grabenwand auf, sichtbar zu sein.

Die hier auftretenden Nierenthaler Schichten sind theils rothe, theils licht- oder dunkelgraue, mehr oder weniger sandige Mergel mit dem charakteristischen muscheligen Bruche und der splitterigen

[1]) l. c. S. 651.

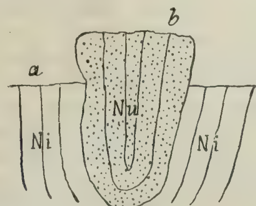
Verwitterung. Die Nummulitenschichten bestehen aus harten, dichten, rothbraunen und grauen Sandsteinen, welche reich an Nummuliten und stellenweise auch an grossen Austern sind, dann wieder aus lichten und dunklen, weicheren, meist petrefactenarmen Sandsteinen.

Etwa dort, wo man im Bachbette zuerst die Nierenthaler Mergel wahrnimmt, trifft man an der rechten Grabenseite einen Stollen im Nummulitengestein von etwa 10 *m* Länge, welcher mit Ausnahme des ziemlich verdeckten Mundloches noch ganz gut gangbar ist.

Eigenthümlich sind die Lagerungsverhältnisse aufgeschlossen (Fig. 29). Die Nierenthaler Mergel streichen im Norden der Nummulitensandsteine (bei *a*) in h 6 bis 7 mit sehr steilem südlichen Einfallen (1); die Nummulitenschichten haben an ihrem oberen Ende, d. h. zunächst dem Wehr (bei *b*) ein ähnliches Streichen — in h 6, 3⁰ — mit sehr steilem nördlichen Fallen. Es bilden daher die Nierenthaler Schichten eine Mulde, in welche die Nummulitensandsteine eingebettet sind.

Fig. 29.

Profil des Nummulitenvorkommens im Leitenbachgraben.



Nu = Nummulitenschichten. — *Ni* = Nierenthaler Schichten.

Weiter aufwärts im Graben trifft man auf eine Strecke von etwa 400 *m* nur auf Moränen. Erst in der Nähe der Brücke der Fahrstrasse, welche von Rossdorf nach Steinhögel führt, tritt wieder anstehendes Gestein auf, und zwar Flysch. Hier (2) stehen die Sandsteine und sandigen Mergel in h 12 mit 60⁰ Fallen nach Ost; auf den Spaltflächen sieht man schöne Skalenoëder von Kalkspath. Etwa 100 Schritte weiter oben beobachtet man eine Biegung der Schichten (3) nach h 8 bis 9 mit sehr steilem Fallen nach SW, und wenige Schritte oberhalb der Brücke (4) das normale Streichen in h 6 mit 75⁰ Fallen nach Süd und Kegelwülsten in Süd.

Nach Ehrlich [1]) streichen die Flyschschichten auf dem Högelberge im Allgemeinen (5) von West nach Ost und fallen mit 50 bis 55⁰ in Süd; doch finden in dieser Beziehung mehrfache Abänderungen statt. So ist nach Gümbel [2]) die Lagerung in den Steinbrüchen im Wiesbachwalde (6) h 9, 7⁰ mit südwestlichem, bei Ulrichs-

[1]) Nordöstliche Alpen. Seite 28.
[2]) l. c. Seite 644.

högel (7) h 10 mit nordöstlichem, bei Doppelrain (8) h 9, 7⁰ mit südwestlichem Einfallen. Nach meinen Beobachtungen lagern die Flyschplatten in dem Steinbruch bei Ainring (9) in h 3, 7⁰ mit Einfallen nach Südost, zwischen Ainring und Ulrichshögel stehen sie nach Ehrlich auf eine Strecke von etwa 40 *m* senkrecht; östlich von Ulrichshögel, nahe bei dem Orte, fand ich sie (10) in normalem westöstlichen Streichen mit südlichem Verflächen, und diese Lagerung zieht sich durch das ganze Dorf hin, wo die Schichtenköpfe an verschiedenen Stellen aus dem Boden hervorragen. In dem grossen unterirdischen Mühlsteinbruch bei Ulrichshögel (11) zeigt sich eine ähnliche Lagerung; ebenso bei Gerling, westlich von Ulrichshögel (12). Im Walde oberhalb Gerling (13) fand ich die gleiche Schichtung.

Unmittelbar beim Bahnhof Hammerau ist ein ziemlich grosser Steinbruch (14) in neuester Zeit eröffnet worden. Die Schichtung ist h 5 mit steilem südlichen Einfallen und Wülsten an der Nordseite. Man findet dort grosse Knollen von 30 bis 50 *cm* Durchmesser und 15 *cm* hoch in vielen Schichten des Mergelkalkes. Petrefacten sind nicht häufig: *Chondrites affinis Sternb.*, *inclinatus Brongn.* (1·5 *mm* dick), und *arbusculus F. O.*, *Helminthoida labyrinthica Heer* und *crassa Schafh.*, sowie *Taenidium Fischeri Heer*. Auf den Spaltflächen treten Kalkspathkrystalle auf. Das Gestein des Steinbruches ist fast nur Mergelkalk mit wenig Thonschieferzwischenlagen, wenig Mergel und Thonmergel, kein Sandstein. Manche Mergelkalke haben gross- und dünnschalige Structur.

Die Steinbrüche von Bicheln (15) oberhalb Hammerau am linken Saalachufer zeigen zahlreiche Rutschflächen, die Flyschschichten stehen steil gegen SO und streichen in h 2, 5⁰, an vielen Stellen sind sie verdrückt. In dem Steinbruch oberhalb Bicheln im Walde (16) ist die Lagerung ähnlich; hier finden sich viele Chondriten: *affinis Sternbg*, *inclinatus Brongn.*, *Targionii Brongn.* und *intricatus Brongn.* Am Wege von Piding zum Johannshögel (17) steht Flysch in demselben Streichen an, aber mit nordwestlichem Einfallen.

Die diluviale Saalachterrasse lässt sich an ihrem linken Ufer von der Stauferbrücke über Mauthausen, Piding und Hammerau bis zur Mündung der Saalach bei Salzburghofen verfolgen. An der Fahrstrasse zwischen der Stauferbrücke und dem Dorfe Mauthausen steht wiederholt glaciales Conglomerat an. Oestlich von der Ortschaft Strass an der Strasse nach München steht unten am Gehänge gegen die Eisenbahn hin horizontal geschichtetes Conglomerat an; etwa 80 *m* näher gegen Strass hin lagert über demselben ein ebenfalls geschichtetes Conglomerat, aber in h 7, 5⁰ mit 12 bis 15⁰ Neigung gegen NNO; es sind hauptsächlich Kalke, wenig Urgebirgsgesteine, welche dieses Conglomerat zusammensetzen. Gekritzte Steine konnten wir in demselben nicht auffinden.

Längs der Salzach, an deren linkem Ufer, ist das glaciale Conglomerat häufig aufgeschlossen, bei Triebenbach und an anderen Orten ist es von Moräne überlagert. Moränen treten auch am Nordabhange des Högelberges häufig auf, so bei Gerling, Thundorf . . . . und reichen am Nordabhange des Staufen bis in die Meereshöhe von

570 *m*. Glaciale Findlinge liegen fast überall umher: auf der Höhe des Högelberges, bei Högelwört, Teisendorf, bei Steinbrünning, Abtsdorf u. s. w.

Das Salzachufer von Laufen abwärts wurde bereits im Abschnitt X (Die Hochebene von Lamprechtshausen) geschildert.

In der Ebene liegen, wie am rechten Salzachufer unterhalb Oberndorf, viele Moorgründe: das Adelstätter Moor, der Schönramer Filz, das Haar- und Weidmoos am Abtsdorfer See, der Kulblinger Filz u. a.

Högelberg: (1) *a*: h 6 bis 7 φ 87 S. — *b*: h 6, 3° φ 87 N. — (2) h 12 φ 60 O. — (3) h 8 bis 9 φ 80 SW. — (4) h 6 φ 75 S; Wülste in S. — (5) h 6 φ 50 bis 55 S. — (6) h 9, 7° φ 60 SW — (7) h 10 φ 35 NO. — (8) h 9, 7° φ 55 SW. — (9) h 3, 7° φ 54 SO. — (10) h 5, 5° φ 35 S. — (11) h 7 φ 25 S. — (12) h 6, 7° φ 35 S. — (13) h 6 φ 40 S. — (14) h 5 φ 78 S; Wülste in N. — (15) h 2, 5° φ 70 SO. — (16) h 2, 7° φ 75 SO — (17) h 2, 9° φ 50 bis 70 NW.

XVI. Das benachbarte Oberösterreich.

Die Berge und Hügel des Salzburger Vorlandes ziehen sich in gleicher Art nach Osten: als Hauptmasse des Zuges die Gebilde der Flyschzone, dieser vorgelagert, aber meist überdeckt oder weggeschwemmt, die Nierenthaler und Nummulitenschichten, und nordwärts von diesen jungtertiäre Ablagerungen.

Nierenthaler und Nummulitengesteine sind meines Wissens nur bei Gmunden bekannt[1]), und zwar liegen nach einer Mittheilung des Herrn Prof. Dr. G. A. Koch auch hier Nummulitenschichten und Flysch durch die Nierenthaler Mergel getrennt.

Die Flyschbänke scheinen auch in diesem Gebiete von West nach Ost zu streichen und meist nach Süden einzufallen. Bei Kasten (1), an der Ostseite des Thales des Irrsees, stehen die Schichten fast senkrecht mit Wülsten an der Südseite; an einer anderen Stelle des Thales trifft man dieselbe Lagerung und grosse Inoceramen; in Haarpoint, nahe an den Quellen der Vöckla (2), lagern die Schichten in h 7 mit südlichem Verflächen. Hier und längs des Ostgehänges des Irrseethales befinden sich mehrere Steinbrüche, welche prächtige Sandsteine liefern, die zu Portalen und Stufen verwendet werden.

Die Hippuriten und andere Gosauversteinerungen, welche an diesem Gehänge auftreten, und welche schon Ehrlich[2]) erwähnt, sind glaciale Findlinge.

Auf der Halbinsel, welche westlich von Bichl-Auhof in den Mondsee hineinragt, erhebt sich der Heissberg. An seiner Nord-

---

[1]) Siehe Ehrlich, Nordöstliche Alpen. 1850, Seite 21. — Hauer Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. IX, 1858, Seite 117. — Frauscher, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. LI, 1886. Seite 227.

[2]) Nordöstliche Alpen. Seite 30 und 31.

seite (3) ist die Lagerung in h 0, 5° mit sehr geringer Neigung gegen Ost, am Westabhange (4) in einem Keller in h 8 mit Einfallen nach SSW und einige hundert Schritte südlich davon in h 4 mit Fallen nach SSO. Nicht weit von dieser Stelle entfernt befindet sich direct am Seeufer ein Steinbruch, in welchem die gleiche Lagerung sichtbar ist. Hier wurde im Jahre 1893 gegen die Höhe des Berges hin über die Schichtenköpfe eine Rösche gezogen von 11 *m* Länge, und zeigten sich hier auf die ganze Strecke nur drei Sandsteinlagen von zusammen 1 *m* Mächtigkeit; alle übrigen Schichten waren Mergelbänke, deren Dicke zwischen 0·2 und 2·0 *m* schwankt. Der Kalkgehalt von fünfzehn untersuchten Mergelschichten betrug zwischen 61 und 73 Procent.

Am gegenüberliegenden Ufer des Mondsees treten nur mehr mesozoische Kalke auf. Die Südgrenze der Flyschzone zieht sich hier vom Mondsee längs der Seeache hin an das südliche Ufer des Attersees und von diesem am Nordfusse des Höllengebirges etwa in der Linie Weissenbach-Traunkirchen an den Gmundner See. Die Breite der Zone beträgt ungefähr 15 Kilometer und reicht nur wenig über den Nordrand der beiden grossen Seen hinaus.

Eingehendere Schilderungen dieses Gebietes sind mir nicht bekannt geworden.

Kasten: (1) h 6, 6° φ 85 S; Wülste in S.
Haarpoint: (2) h 7 φ 30 S.
Heissberg: (3) h 0, 5° φ 8 O. — (4) h 8 φ 40 SSW. — h 4, 10° φ 35 SSO. — h 4, 5° φ 60 SSO.

XVII. Flyschvorkommen am Untersberg und auf dem Gersberg.

„Die Schichten des Högels (oder Högelberges) ziehen sich bis an den Fuss des benachbarten Untersberges, wo sie im sog. Kühbachgraben (richtig Kühlbachgraben) dasselbe nördliche Einfallen wie der Kalk des letzteren Berges zeigen. . . . Die nächste Umgebung der Stadt Salzburg bildet zum grossen Theile der Wiener Sandstein, welcher südöstlich in der Einsattelung des Kalkgebirges zu Gersperg auftritt.“ So schreibt Ehrlich[1]) im Jahre 1850; aber nur theilweise mit Recht. Es liegt hier zum Theil wieder eine Verwechslung mit den Nierenthaler Schichten vor; auch Ehrlich's Wiener Sandsteine vom Rainberge sind Nierenthaler- und ältere Gosaumergel.

Vom Högelberge löst sich ein Höhenzug, der Walser- und Wartberg, ab, welcher die Verbindung mit dem Untersberg herstellt, und im Kühlbachgraben, in der Nähe des Veitlbruches, wo der genannte Höhenzug an den Untersberg tritt, findet man flyschartige Gesteine. Die Sandsteine, welche hier auftreten, sind an manchen Stellen allerdings flyschähnlich, aber

[1]) Nordöstliche Alpen. S. 29 u. 30.

zeigen keine Spur von Chondriten oder ähnlichen Algen; sie sind mit den Nierenthaler Mergeln wechsellagernd oder bilden mehr oder weniger mächtige Einlagerungen in denselben. Die tieferen Partien der Glanecker Kalkmergel sind auch flyschähnlich, aber ebenfalls ohne Algen. Auch ist die Structur der Sandsteine des Kühlbaches von jener des echten Flysches verschieden. Am Fusse des Untersberges ist sohin kein echter Flysch zu sehen.

Dort, wo das Profil der den Plateaukalken angelagerten Schichten vollständig aufgeschlossen ist, an der Mündung des Klausbaches nächst dem Veitlbruche, ist die Lagerung nachstehende[1]):

Hangend. Eocän. Graue Mergel, Sandmergel und Sandsteine; Breccie und Nummulitensandsteine in wiederholter Wechsellagerung.

Obere Kreide (Gosauformation). Nierenthaler Schichten: Graue und rothe Thonmergel; graue Sandsteine wechsellagernd;
Glanecker Schichten: Graue, stark mergelige Kalke;
Dichte, feste Mergelkalke;
Röthlich grauer, sehr feinkörniger, mergeliger Kalk;
Rother, etwas grobkörniger Kalk;
Untersberger Marmor;
Reibungsbreccie.

Liegend. Tithon: Weisser Nerineenkalk.

Es tritt sohin auch hier echter Flysch nicht auf.

Dagegen tritt im Steinbruch am Gersberg, einem Theile des Gaisberges, echter, charakteristischer Flysch auf. Der Gersbach ist jener Bach, welcher längs der Imbergstrasse in der Stadt Salzburg in einem langen, geradlinigen Canal der Salzach zufliesst und etwas oberhalb der Karolinenbrücke mündet. Er entspringt auf dem Gersberg in der Mulde zwischen Gaisberg und Kühberg und legt an mehreren Punkten seines Laufes Nierenthaler und Glanecker Schichten bloss. Die Glanecker Schichten sind meist Kalkmergel, die theilweise in Kalksandsteine übergehen; die Nierenthaler Schichten sind Thonmergel oder sandige Mergel theils von rother, theils von grauer Farbe.

Am Fusse des Berges fliesst der Gersbach über Gosauconglomerat; in etwa 520 *m* Höhe sind im Bachbette Glanecker Schichten und etwa 5 *m* höher Nierenthaler Mergel anstehend. Weiterhin ist das Bachbett mit Schutt bedeckt. Erst bei der fahrbaren Brücke in 580 *m* Höhe treten auf einige Meter Länge Glanecker Schichten, dann diese überlagernd Flyschbänke auf, concordant mit den Glanecker Schichten in h 7 ♀ 40 S.

Von der Brücke aufwärts führt hart am Bache die Fahrstrasse und ist der Bach an seinem linken Ufer durch einen steinernen Uferschutzbau eingedämmt. Längs dieser steilen Strassenstrecke von etwa 130 *m* Länge sind im Bach die Flyschschichten, meist

[1]) Fugger und Kastner. Vom Nordabhange des Untersberges. Mitth. d. Ges. f. Salzburger Landeskunde. 1886, Bd. XXVI, S. 432.

Mergel, blossgelegt. Unmittelbar oberhalb dieser Strecke befindet man sich bei den ehemaligen Steinbrüchen am Gersberg.

Das Liegende derselben bilden Flyschmergel in der vorher angegebenen Lagerung, darüber liegen Flyschsandsteine, fein- und grobkörnig in dünnen Platten und über denselben graue und rothe Nierenthaler Mergel. Auf den Flyschplatten findet man, wenn auch nicht häufig, Chondriten, sodann Kohlensplitter und Flyschwülste. Kohle muss seinerzeit wenigstens in einigermassen grösseren Blättchen vorgekommen sein, denn es wurde daselbst anfangs der Siebziger Jahre dieses Jahrhunderts ein Schurfbau auf Kohle eröffnet und ein Stollen von etwa 26 *m* Länge gegraben, selbstverständlich ohne den gewünschten Erfolg. Auch jene eigenthümlichen, grünen Schichtflächen sowie Breccien findet man an einzelnen Stellen.

Nierenthaler Mergel sind in der Stadt Salzburg und deren Umgebung nicht selten; sie sind am Rainberg aufgeschlossen, sie wurden bei Grabungen in der Bucklreutstrasse sowohl am Fusse des Rainberges, als auch am Fusse des Mönchsberges, ferner am Fusse des Festungsberges in der Brunnhausgasse blossgelegt, sie kommen am Fusse des Kapuzinerberges sowohl in Schallmoos, als in der Nähe des Kalkofens am Fürberg zutage. Am Gaisberg findet man sie in der Nähe des Schlosses Neuhaus, an vielen Stellen in der Mulde des Gersbaches und am Gänsbrunner Bache. Glanecker Schichten dagegen sind ausser ihrem Vorkommen am Fusse des Untersberges und am Morzger Hügel bisher nur von der Gersbergmulde bekannt.

Das Liegende der Flyschschichten in der Gersbachmulde sind Glanecker Schichten, unter diesen folgen die Gosauconglomerate; die Unterlagerung der Glanecker Schichten durch die Gosauconglomerate scheint zwar nicht direct auf, doch findet man am Fusse des Berges und ebenso wieder oberhalb der Steinbrüche Glanecker Schichten und weiterhin die Gosauconglomerate. Unter diesen letzteren sind am Neuhauser Berg die Untersberger Marmore aufgeschlossen. Es ergibt sich daher hier die Reihenfolge:

Hangend: Nierenthaler Mergel, Flysch;
Glanecker Schichten;
Gosauconglomerat.
Liegend. Untersberger Marmor.

XVIII. Schluss.

Die vorstehende Schilderung der geologischen Verhältnisse des Salzburger Vorlandes zeigt uns eine Reihe von aufeinanderfolgenden Formationen und als deren tiefste den Flysch. Die Unterlage des letzteren ist an wenigen Stellen direct sichtbar. Am Fusse des Staufen sind es wahrscheinlich triadische Kalke, am Gersberg Kalke

der Gosauformation, längs des Kühberges bis über Hof hinaus der Hauptdolomit, östlich von Hof und an der Drachenwand am Mondsee Raibler Mergelkalke.

Der Flysch

bildet den Boden des grössten Theiles des Gebietes. Die südliche Grenze desselben wurde oben angeführt, die Nordgrenze zieht sich längs der Eisenbahnlinie Teisendorf—Freilassing hin, bricht an der Salzach ab und setzt 10 *km* nördlich von diesem Punkt weiter fort in der Richtung nach Ostnordost, und zwar in einer Linie von Pabing bei Weitwörth quer über den Haunsberg und durch den Obertrumer See nach Mattsee und von da durch das Thal von Obernberg und Schalkham entlang den Nordabhang des Tannberges bis zur Ortschaft Tannberg, dann biegt die Richtung nach Ostsüdost ab längs des Irrsberges und des Köglerberges bei Oberhofen.

„Das ganze Flyschgebiet ist ein intensiv bewirtschaftetes Culturland, welches natürliche und künstliche Aufschlüsse nur in sehr beschränkter Zahl und in ungenügender Ausdehnung zeigt. Dazu kommt noch, dass der weitaus grösste Theil desselben von einer mächtigen Decke von Glacialschottern überzogen ist, aus welcher nur vereinzelte Flyschberge inselartig hervorragen [1].“

Die auftretenden Gesteinsarten sind Mergel, Mergelkalke und Sandsteine, welche sich in steter Wechsellagerung befinden; die Zwischenschichten sind häufig dünnschichtige Thonschiefer und Schieferthone. Selten treten rothe Thone auf, ziemlich selten feinkörnige Breccien, wohl auch vereinzelte Lagen von Conglomeraten, und sehr selten harte, splitterige Kalke. Gewisse Sorten von harten Flyschsandsteinen werden als Baumateriale für Uferschutzbauten verwendet.

Rothe Thone und Mergel sah ich nur am Heuberge im Thale des Alterbaches (II, 14 und 15) und im Steinbachgraben an der Nordseite des Tannberges (XIII, 7). Breccien treten auf im Steinbruch von Muntigl, am Südfuss des Zifanken (IX, 6) und im Fischbachgraben am Colomannsberge (IX, 106 und 111), ferner im Gauseder-Graben am Haunsberg (XI, 42), im Feuchtengraben am Buchberg (XII, 2), sowie im Schwabenroider Graben (XIII, 16), Steinbachgraben (XIV, 8, 9, 11), bei Gutferding und Tannberg (XIII, 2) am Nordabhange des Tannberges und im Steinbruch am Gersberg.

Das Vorkommen der rothen Thone und Mergel ist zu unbedeutend und selten, als dass man aus demselben irgend eine Gesetzmässigkeit oder einen Zusammenhang nachweisen könnte. Anders ist es mit dem Auftreten der Breccien. Ohne den Verhältnissen Zwang anzuthun und ohne besonders grosse Phantasie lassen sich zwei Linien constatiren, in denen die Breccien auftreten, eine südliche: Muntigl—Zifanken—Fischbach, und eine nördliche: Gaused—Feuchtengraben—Gutferding. Ob diese Linien wirklich zusammenhängende Züge der Breccien vorstellen oder ob die Breccie nur zufällig gerade in diesen Linien aufgeschlossen ist, muss bei der geringen Zahl der Aufschlüsse

[1] Mojsisovics. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1890, S. 30.

allerdings dahingestellt bleiben. Für den Nordabhang des Tannberges: Schwabenroider Graben—Ortschaft Tannberg ist allerdings die Wahrscheinlichkeit eines zusammenhängenden Breccienzuges vorhanden.

Ein eigentliches Flyschconglomerat sah ich nur im Schwabenroider Graben (XIII, 16) in der Nähe der Breccien, und harten, splitterigen Kalk nur beim Hubergut (IX, 7) nächst Henndorf.

Von einem gewissen Interesse ist der grüne Ueberzug, welcher an einzelnen Punkten — am Heuberg, im Zilling- und Hammerschmidgraben, am Irrsberg, im Fischbachgraben, bei Hammerau, am Gersberg u. a. a. O. — die Flyschplatten bedeckt; es ist eine sehr dünne Schichte von Glimmer, welcher im frischen Zustande lebhaft, fast grasgrün erscheint, durch Verwitterung aber hell und mattgrün wird.

Der Salzburger Flyschzug, der eine durchschnittliche Breite von 15 *km* besitzt, ist ein „einheitlich zusammengesetztes Terrain" [1]; eine Gliederung ist weder in lithologischer, noch in irgend einer anderen Hinsicht bemerkbar. Dieselben Gesteinsarten, dieselbe steile Schichtenstellung, dieselben Pflanzenversteinerungen sind sowohl im Süden als im Norden, als auch an irgend einem anderen Punkte des Gebietes zu finden. Paul, Mojsisovics, Joh. Böhm u. a. bezeichnen unseren Flysch, ob er sich bei Traunstein oder Wien vorfindet, als Muntigler Flysch.

Und dieser Muntigler, resp. Salzburger Flysch gehört der oberen Kreide an. Dies beweisen nicht bloss die Lagerungsverhältnisse, sondern auch die Petrefacten. Stur[2]) schreibt: „Im Salzburger Museum fand sich ein allerdings nur sehr unvollkommener evoluter Cephalopode, der uns sagt, dass die betreffende, Inoceramen enthaltende Schichtenreihe von Muntigl sicher der Kreide angehört." Weiters kommt hiezu der Fund eines *Acanthoceras Mantelli Sow.* im Flysch des Leopoldsberges bei Wien durch Prof. Toula im Jahre 1893 und der Fund eines *Pachydiscus Neubergicus Hauer* durch Professor Kastner in Bergheim in demselben Jahre. Ausserdem sind von beweisender Kraft die zahlreichen grossen Inoceramen, welche in dem ganzen Zuge von Traunstein bis Wien und in den betreffenden Schichten der Karpathen gefunden wurden.

Die Behauptung der galizischen Geologen, die Inoceramen befänden sich hier auf secundärer Lagerstätte, wird sofort hinfällig, wenn man die 80 Stück Inoceramen sieht, welche im Salzburger Museum allein aus Muntigl aufgestellt sind, und die wohl kaum den dritten Theil der Zahl derer bilden, die überhaupt in Muntigl gefunden wurden. Dabei sind die Schalen dieser Muscheln so dünn, dass sie nicht den leisesten Stoss vertragen, ohne zu brechen; und überdies finden sich diese Inoceramen sowohl auf Sandstein als auch auf Mergel. Die gleichen Inoceramen finden sich nach Joh. Böhm in den obercretacischen (Nierenthaler u. a.) Mergeln von Traunstein, wie in den Nierenthaler Schichten des Nunerseeberges, wo sie von Mojsisovics und mir gefunden wurden. Die Geologen, welche im

---

[1]) Mojsisovics l. c.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1889, XXXIX, S. 440.

ostalpinen Flysch gearbeitet haben, sind übrigens alle der eben dargelegten Ansicht[1]).

Aber auch die Lagerungsverhältnisse bezeugen die Zugehörigkeit des Salzburger Flysches zur oberen Kreide. Ich habe an manchem Punkte nachweisen können, dass der Flysch von Nierenthaler Schichten überlagert wird.

In dem Flyschzuge lassen sich mehrere Falten auf eine kürzere oder längere Strecke nachweisen. So zieht sich eine Synklinale vom Südwestende des Heuberges — bei der Leimsiederei — am rechten Ufer des Alterbaches entlang bis zur Grabenmühle oberhalb Guggenthal in der Richtung von WSW nach ONO. Eine kurze Antiklinale liegt, ebenfalls auf dem Heuberge, zwischen dem Schreyer- und Dachslueger Graben gegen den Hochstein hin in fast westöstlicher Richtung. Eine zweite Synklinale bildet die Linie Nussdorf (bei Radeck) — Hochmais (auf dem Heuberg) in westöstlicher Richtung und scheint ihre Fortsetzung über Neuhofen—Enzersberg — Stallberg am Südgehänge des Colomannsberges bis Kasten am Zellerbach zu finden, wobei die letzte Strecke Stallberg — Kasten eine bedeutende Biegung gegen NO zeigt. Eine zweite Antiklinale bildet das Thal der unteren Fischach bis Lengfelden, von da zieht sie über Berg nach Matzing am Fuss des Rennerberges; bis hieher ist die Richtung von W nach O, nun scheint sie nach NO abzubiegen bis gegen Henndorf, von hier lässt sie sich weiter verfolgen in fast westöstlicher Richtung über Lichtentann und den Hasenkopf nach Zell am Moos.

Eine dritte Synklinale ist durch die Linie Göllacken—Ried—Untermödlham in der Richtung von WSW nach ONO markirt und scheint ihre Fortsetzung in der Linie Neumarkt—Irrsdorf zu haben. Endlich eine dritte Antiklinale zieht anfangs von W nach O von Pabing über den Hochstein und Gaused auf dem Haunsberg gegen Obermödlham und scheint in der Richtung gegen Köstendorf oder Steindorf hin ihr Ende zu haben.

Ueber dem Flysch lagern

die Nierenthaler Schichten,

welche sich nur in einem schmalen Bande an den Nordrand der Flyschzone anlagern, zwischen Haunsberg und Tannberg aber auch wieder im Norden der Nummulitenschichten, und zwar in einem verhältnismässig breiten Zuge, auftreten. Die Benennung „Nierenthaler Schichten“ stammt von C. W. v. Gümbel[2]), welcher die Mergel aus dem Nierenthal, einer Localität zwischen Hallthurn und Berchtesgaden am Fusse des Untersberges, zufolge des Fundes von *Belemnitella mucronata d'Orb.* und anderer Petrefacten, als dem Senon an-

[1]) Mojsisovics. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1890. — Bittner. ibid. 1890, S. 170—171. — Joh Böhm. ibid. 1890, S. 241, und Palaeontographica 1891, XXXVIII, S. 11—12. — Paul. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1896, S. 311—313; ibid. 1897, S. 203—204; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1898, XLVIII, S. 64.

[2]) Geogr. Beschr. d. bayer. Alpengebirges. 1861, Seite 559 u. 575.

gehörig erkannte. Später fanden Prof. Kastner und ich, dass diese Schichten sich am ganzen Nordfusse des Untersberges hin, und zwar stellenweise in sehr mächtiger Entwicklung, ausbreiten. Die Gesteine der Nierenthaler Schichten sind grüne oder graue Sandsteine mit Thonknollen, dann dichte oder schieferige, graue oder ziegelrothe Mergel und Mergelthone.

Bei der Leitenbachmühle nächst Teisendorf findet man Nummulitensandstein in einer Mulde der Nierenthaler Schichten; bei Bichlbruck am Walserberge liegen die grauen und rothen Mergel direct auf dem Flysch; am Westabhange des Haunsberges, in der Nähe von St. Pancraz, sieht man zwar die directe Ueberlagerung nicht, allein, wie schon im Abschnitte XI angeführt wurde, ist der Aufschluss dort ein derartiger, dass eine andere Ansicht als die der Zwischenlagerung zwischen dem Flysch und den eocänen Schichten ausgeschlossen erscheint. Im Teufelsgraben bei Seeham sind die Nierenthaler Schichten das Liegende der Nummulitensandsteine; am Wartstein bei Mattsee sah ich sie vor Jahren als Zwischenschichte zwischen Flysch und Eocän; am Nordabhange des Buchberges treten sie wieder an einer Stelle auf, dass man sie nothgedrungen als das Hangende der Flyschschichten und das Liegende der Nummulitenschichten ansehen muss; und auf dem Gersberge liegen sie wieder direct auf dem Flysch.

Die Nierenthaler Mergel des Leitenbaches, von Fraham und vom Nunerseeberg sind durch Faltung und theilweise auch durch Ueberschiebung an die Nordseite der Eocänformation gekommen; die Sandsteine von Ganzergrub und dem Kronwalde endlich bilden — wenn sie wirklich obersenon sind — einen Theil der Schichten vom Nunerseeberg oder sie sind tertiär und bilden die Fortsetzung der tertiären Gebilde des Westgehänges des Haunsberges.

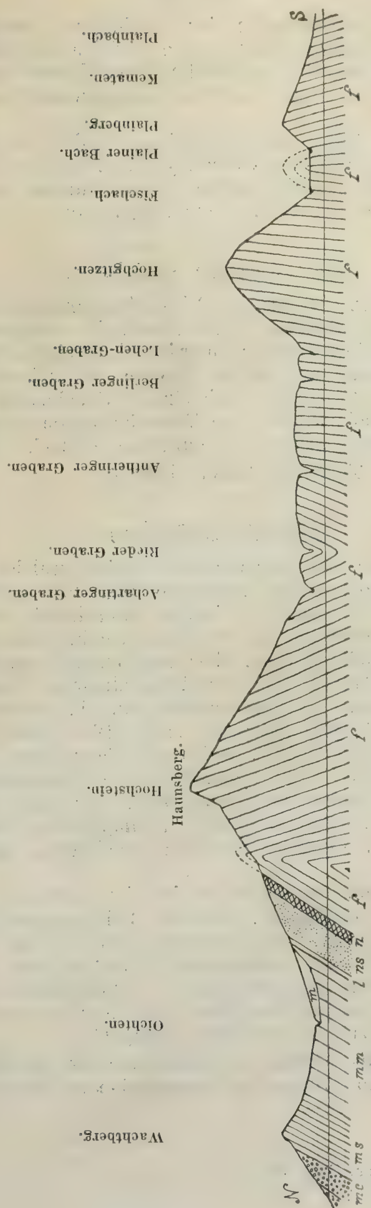
Die Nummulitenschichten

stellen einen fast ununterbrochenen Zug dar, der bei St. Pancraz am Westfusse des Haunsberges beginnend — als Fortsetzung der Nummulitenschichten von Kressenberg und des Leitenbaches bei Teisendorf — diesen in der Richtung von West nach Ost durchsetzt, im Teufelsgraben bei Seeham wieder zutage tritt, und in der weiteren Linie Seeham—Mattsee—Ramoos nur durch die beiden Trumer Seen unterbrochen, bei Dirnham am Nordfusse des Tannberges endigt. Ein isolirter Nummulitenfels ist der Hochstein auf dem Heuberg, der Rest einer seinerzeit jedenfalls viel ausgedehnteren Fläche.

Die Gesteine, welche diese Formation zusammensetzen, sind graue und rothbraune, harte Sandsteine und Kalksandsteine, sowie heller gefärbte, weiche Sandsteine und Sande, in manchen Schichten sehr reich an Versteinerungen, besonders Nummuliten. Die harten Sandsteine sind ein sehr geschätztes Baumateriale; die Sande werden zum Theil in der Glasfabrik von Bührmoos, zum Theil als Scheuermaterial in der Stadt Salzburg verwendet.

Das Hangende der Sandsteine bilden dünne Lagen von Lithothamnienkalk.

Fig. 30. Profil vom Wachtberg zum Plainberg.



Zeichen-Erklärung:

m = Moräne. — *mc* = Miocänes Conglomerat. — *ms* = Miocäner Sandstein. — *mm* = Miocäner Mergel. — *l* = Lithothamnienkalk. — *ns* = Nummulitensandstein. — *n* = Nierenthaler Mergel. — *f* = Flysch.

Die Nummulitensandsteine des Salzburger Vorlandes gehören den älteren Nummulitenschichten, dem Parisien an; nur die Nummulitenkalke und Sandsteine, welche dem Untersberg direct vorgelagert sind, repräsentiren den jüngeren Nummulitenzug, das Bartonien.

Auch in den Nummulitensandsteinen fanden wir einen Beweis, dass dieselben jünger sind als der Flysch. Prof. Kastner und ich sahen nämlich, wie bereits erwähnt, Flyschtrümmer mitten in den weichen Sandsteinen von St. Pancraz eingebettet.

Die miocänen Schichten

sind, wie es scheint, nur auf die Westseite des Haunsberges, d. i. auf das Oichtenthal und den Salzacheinschnitt unterhalb Oberndorf beschränkt. Als Liegendes sehen wir feinkörnige Sandsteine und Mergel am Haunsberg und an den Bergen am rechten Oichtenufer, sowie an der Salzach; darüber feinkörnige Conglomerate am Haunsberg, Wachtberg und Lielon. Die Versteinerungen in den miocänen Schichten sind selten, und wo sie auftreten, schlecht erhalten.

Den grössten Theil des Bodens bedecken

glaciale Bildungen,

deren unterste Lage die Liegendmoräne bildet, welche an der Salzach und im Bahneinschnitte zwischen Oberndorf und Ziegelheide aufgeschlossen ist. Ueber ihr lagern interglaciale Conglomerate, welche in den Steinbrüchen an der Salzach gebrochen und zu Uferschutzbauten verwendet werden, aber auch an vielen anderen Punkten zutage kommen. Darüber tritt die Hängendmoräne, meist aber statt dieser umgeschwemmte glaciale Schotter auf, in welche stellenweise sehr ausgedehnte Moore eingebettet sind. Die „Unzahl von namenlosen Tümpeln und Teichen“, welche im Salzburger Vorlande vorkommen und von Brückner[1]) als Moränenseen angesprochen werden, reducirt sich auf einzelne meist wasserlose und zugleich abflusslose Mulden, während die wasserhältigen „Tümpel und Teiche“, soweit ich sie untersuchte, durchaus künstlich abgedämmt, also eigentliche Teiche sind.

Die echten Seen des Gebietes sind der Wallersee, Ober- und Niedertrumer und Grabensee, die vier Schleedorfer Egelseen und der Irrsee. Der Fuschl- und Mondsee liegen bereits an der Südgrenze des Vorlandes; der sogenannte „Grundlose See“ im Bührmoos bei Lamprechtshausen ist wahrscheinlich nichts anderes als eine ehemalige und nun ersäufte Torfgrube; der Egelsee von Loipferding endlich einer der Brückner'schen „Tümpel“.

Fassen wir zum Schlusse die Schichtenfolge im Salzburger Vorlande zusammen, so erhalten wir nachstehendes Schema von oben nach unten:

---

[1]) Vergletscherung, Seite 106.

Alluvium.	
Diluvium.	Hangendmoräne, glaciale Schotter, Moore.
	Interglaciales Conglomerat.
	Liegendmoräne.
Miocän.	Quarzreiche, kleinkörnige Conglomerate.
	Feinkörnige Sandsteine, Mergel und Thone (Schlier).
Eocän.	Lithothamnienkalk.
	Nummulitensandstein (Parisien).
Obere Kreide.	Nierenthaler Mergel und Sandsteine.
	Flyschsandsteine und -Mergel.

Das auf Seite 425 eingeschaltete Profil (Fig. 30) vom Wachtberg zum Plainberg mag dieses Schema wenigstens theilweise anschaulich machen.

Inhalts-Verzeichnis.

Gesellschafts-Buchdruckerei, Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

Tafel VII (I).

Brachiopoden des Stramberger Tithons.

Erklärung zu Tafel VII (1).

Fig. 1. *Terebratula n. sp. ex aff. Ter. mitis E. Suess.* In drei Ansichten (*a—c*). Vergr. 2:1. Aus dem weissen Stramberger Kalkstein.

Fig. 2. *Waldheimia trigonella Schloth. sp.* In 4 Ansichten (*a—d*). Vergr. 3:1. Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 3. *Dictyothyris altirostris n. sp.* In 4 Ansichten (*a—d*). (Figuren um einen kleinen Betrag vergrössert.) Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 4. *Dictyothyris altirostris n. sp. var. notoptycha.* In 4 Ansichten (*a—d*). Vergr. 2:1. Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 5. *Dictyothyris Chaperi Douv.* In 4 Ansichten (*a—d*). (Figuren etwas grösser als das Original.) Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 6. *Dictyothyris Kopřivnicensis n. sp.* In 4 Ansichten (*a—d*). Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

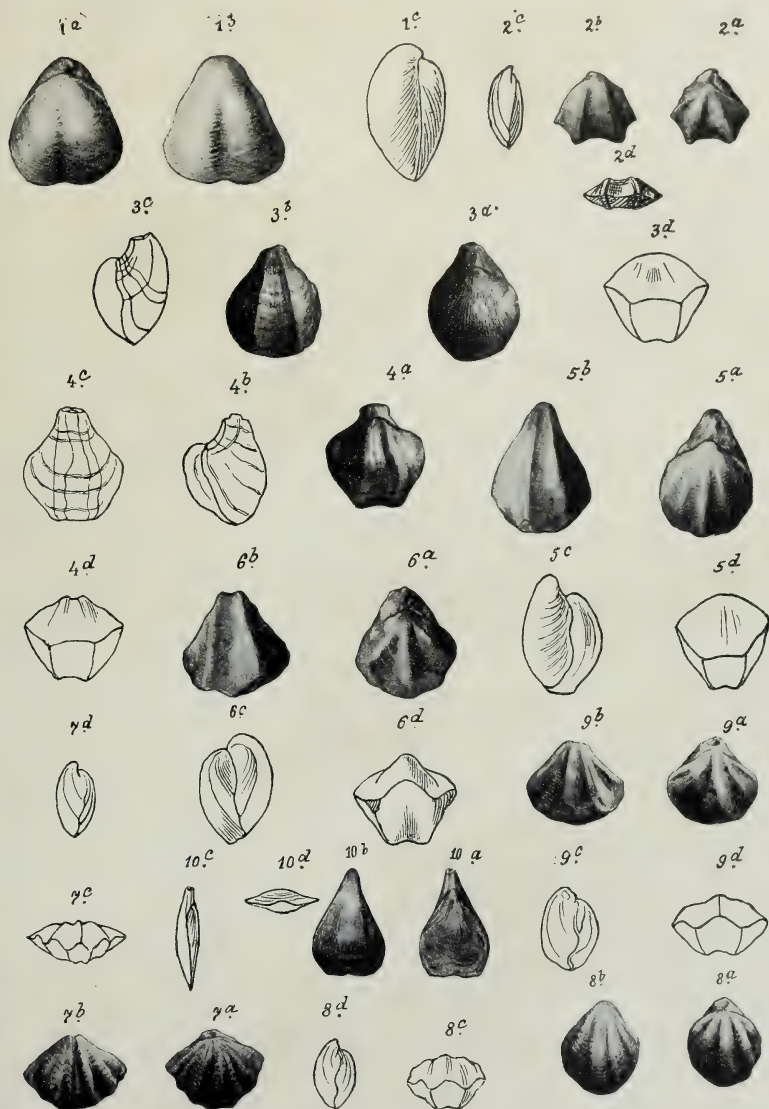
Fig. 7. *Megerlea tithonia n. sp.* In 4 Ansichten (*a—d*). Vergr. 2:1. Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 8. *Megerlea cf. tatrica Zitt.* In 4 Ansichten (*a—d*). Vergr. $^4/_3$: 1. Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 9. *Megerlea proloricata n. sp.* In 4 Ansichten (*a—d*). (Figuren etwas grösser als das Original.) Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 10. *Lyra angustirostris n. sp.* In 4 Ansichten (*a—d*). Vergr. $^4/_3$: 1. Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Die Figuren sind, wo keine besondere Angabe vorliegt, in natürlicher Grösse gezeichnet. Die Originale befinden sich in der Sammlung des Autors.



Tafel VIII (2).

Brachiopoden des Stramberger Tithons.

Erklärung zu Tafel VIII (2).

Fig. 1. *Rhynchonella Hoheneggeri Suess.* Var. I. In 2 Ansichten (*a—b*). Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 2. *Rhynchonella Hoheneggeri Suess.* Var. II. In 2 Ansichten (*a—b*). Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 3. *Rhynchonella cf. Hoheneggeri Suess.* In 4 Ansichten (*a—d*). Vergr. 2:1. Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 4. *Rhynchonella Glockeri n. sp.* In 4 Ansichten (*a—d*). Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 5. *Rhynchonella sp.* In 4 Ansichten (*a—d*). Vergr. $^4/_3$:1. Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf.

Fig. 6. *Rhynchonella Frič̌i nov. sp.* In 4 Ansichten (*a—d*). Aus dem rothen Kalkstein von Nesselsdorf. (In der Stirnansicht 6*d* ist der leitende Buchstabe *d* durch die Aetzung undeutlich geworden.)

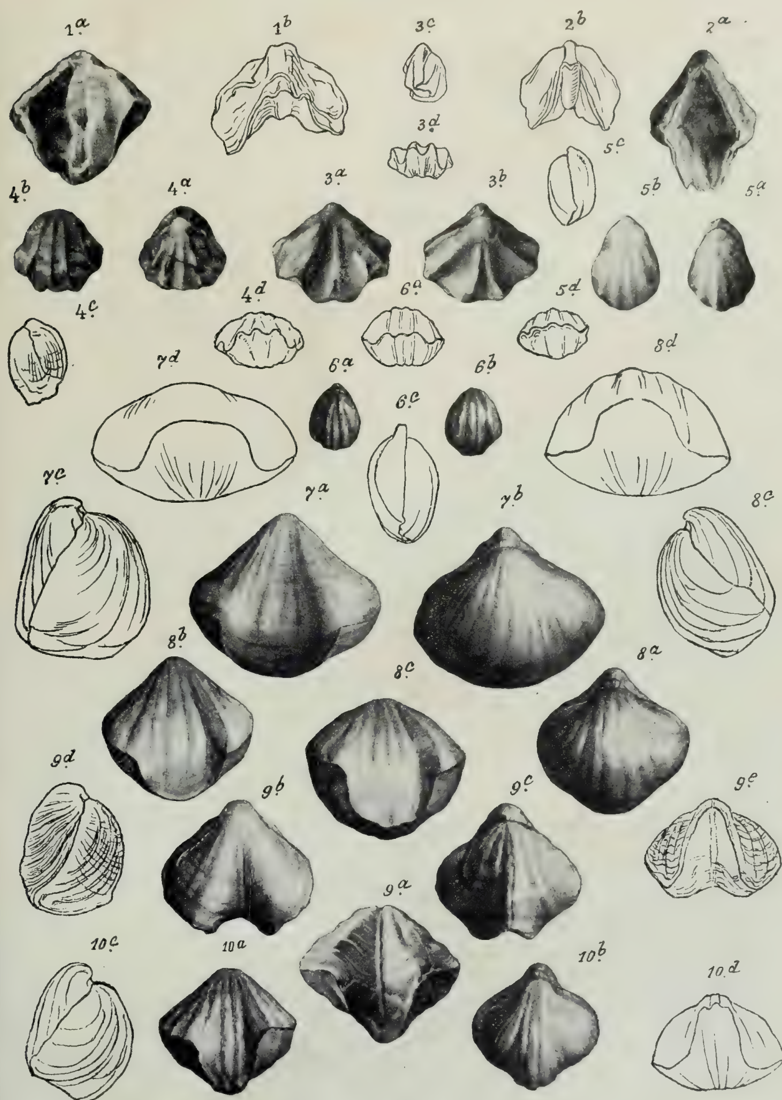
Fig. 7. *Rhynchonella Pompeckji n. sp.* In 4 Ansichten (*a—d*). Aus dem weissen Stramberger Kalk.

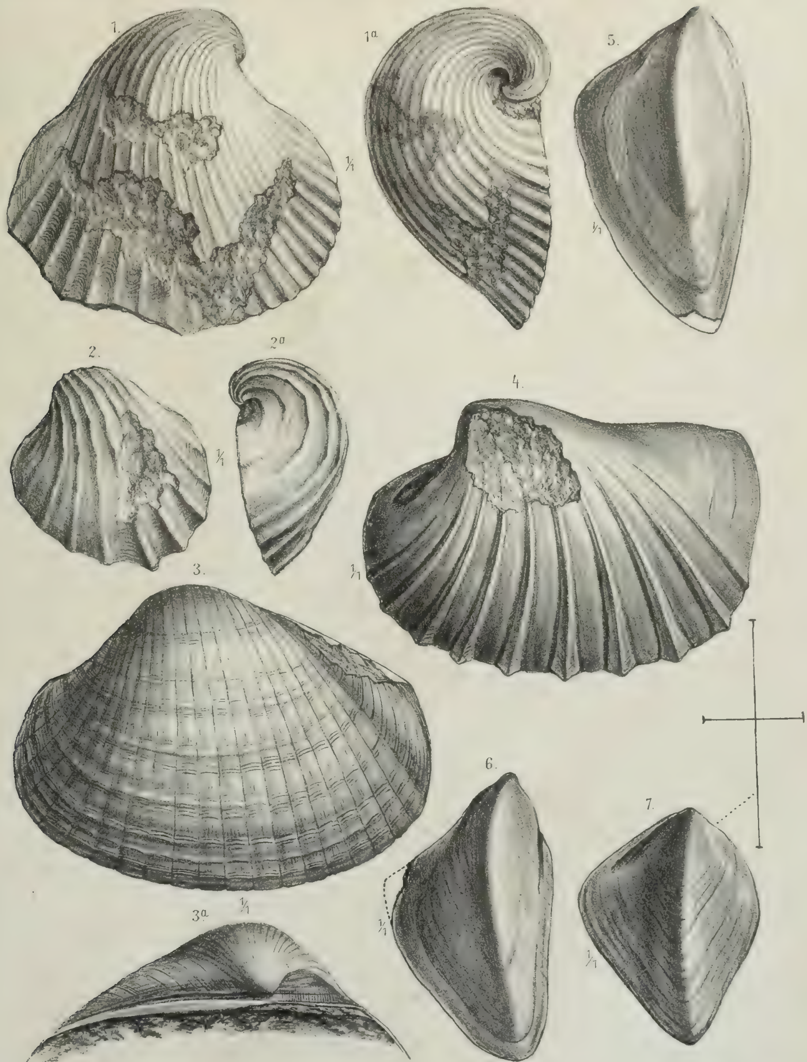
Fig. 8. *Rhynchonella Pompeckji var.* In 5 Ansichten (*a—e*). Aus dem weissen Stramberger Kalk. (Die Seitenansicht wurde durch ein Versehen des Zeichners mit 8*c* statt mit 8*e* signirt.)

Fig. 9. *Rhynchonella strambergensis n. sp.* In 5 Ansichten (*a—e*). Aus dem weissen Stramberger Kalk.

Fig. 10. *Rhynchonella cf. sparsicosta Oppel.* In 4 Ansichten (*a—d*). Aus dem weissen Stramberger Kalk.

Die Figuren sind, wo keine besondere Angabe vorliegt, in natürlicher Grösse gezeichnet. Die Originale befinden sich in der Sammlung des Autors.


1a
1b
3c
2b
2a
3d
5c
4b
4a
3a
3b
5b
5a
4d
6a
5d
4c
7d
6a
6b
8d
6c
7c
7a
7b
8c
8b
8c
8a
9d
9b
9c
9e
9a
10c
10a
10b
10d



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Verlag der k.k. Geologischen Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.

Tafel X.

Ueber die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Idria.

Erklärung zu Tafel X.

Geologische Karte von Idria.

Maßstab: 1:11.500.

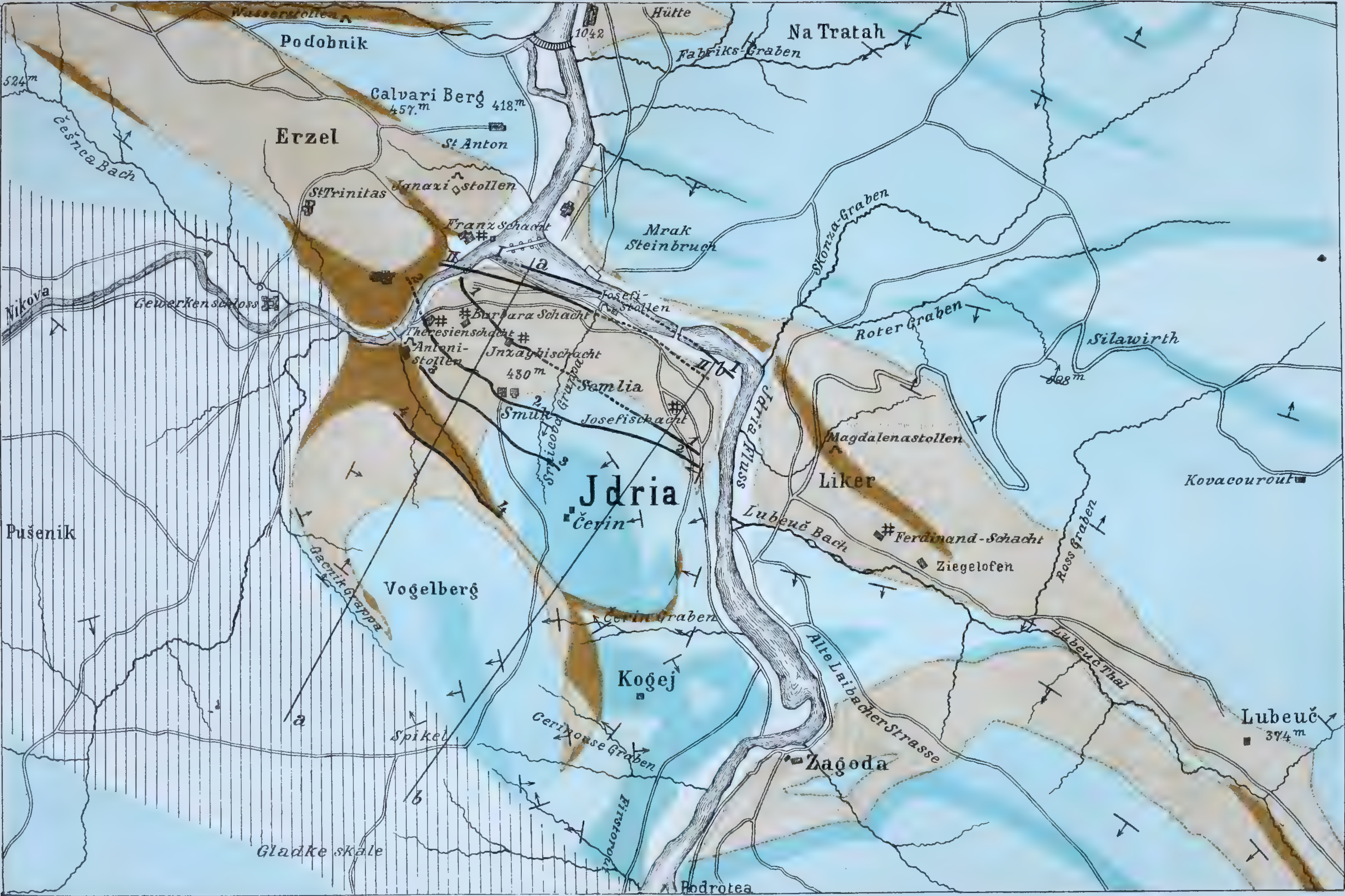
(Topographische Grundlage copirt von Lipold's geologischer Karte, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1874, Taf. IX.)

Erklärungen:

I—I = Projection des „Nordcontactes" der Erzlagerstätte im VII. Lauf.
II—II = Projection des „Nordcontactes" der Erzlagerstätte im III. Lauf.
1—1 = Projection des „Südcontactes" der Lagerstätte im VII. Lauf.
2—2 = Projection des „Südcontactes" der Lagerstätte im III. Lauf.
3—3 = Projection des „Südcontactes" der Lagerstätte im II. Lauf.
4—4 = Ausbiss des „Südcontactes" im Brandgraben.

aa = Profil durch die NW-Grube (Taf. XI, Fig. 1).
bb = Profil durch die SO-Grube (Taf. XI, Fig. 2).

Anmerkung. Durch ein Versehen erscheint der Inzaghischacht in der vorliegenden Karte etwas zu weit nach Süd gerückt.



Massstab
1:11500

Zeichenerklärung:
I, II Projectionslinien des Nordcontactes.
1, 2, 3, 4 Projectionslinien des Südcontactes.
a, b Profillinien.

Farbenerklärung:

Palaeozoischer Schiefer.
Werfener Schichten.
Dolomitbreccie.
Wengener Schichten.
Cassianer Schichten.
Kreidekalk.
Alluvium.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Band XLIX, 1899.
Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.

Tafel XI.

Ueber die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Idria.

Erklärung zu Tafel XI.

Fig. 1.

NO—SW. Schnitt durch die Nordwestgrube von Idria.

(Linie *aa* auf Tafel X.)

Anmerkung. Die Meereshöhen einer Anzahl der wichtigeren Punkte sind angegeben.

Vergl. mit diesem Profil jenes von Lipold in der Festschrift: „Das k. k. Quecksilberbergwerk zu Idria in Krain", Wien 1881, welches übrigens gleichfalls keine Cassianerkalke angibt, während die spätere officielle Publication solche irrthümlich ausscheidet.

Fig. 2.

NO—SW. Schnitt durch die Südostgrube von Idria.

(Linie *bb* auf Tafel X.)

Anmerkung. Die conglomeratische Ausbildung der Dolomit- und Breccienstufe in der Nähe der Lagerzüge ist auf den beiden Durchschnitten durch grobe Punktirung angedeutet.

Fig. 3.

Schematisches Profil in der Richtung von WNW nach OSO

durch die von Querstörungen durchsetzte Grubenpartie nahe dem Josefischachte (Südostgrube.)

Anmerkung. 0 0 und 0′ 0′ sind zwei der wichtigsten, im Bergwerke aufgeschlossenen Querspalten.

Höhe und Länge der Profile wurde aus Raumrücksichten vom Katastralmaßstabe annähernd auf das Verhältnis 1:7000 reducirt.

Anmerkung. Nach den mir vorliegenden Angaben (vergl. vor allem „Das k. k Quecksilberbergwerk zu Idria in Krain", Wien 1881) beträgt die Tiefe des Josefischachtes 287 *m*, jene des Inzaghischachtes 312 *m*.

Die Entfernung der einzelnen Läufe von einander, welche allerdings für verschiedene Grubenpartien beträchtliche Differenzen aufweist, ist nach derselben Quelle folgende: 0 (Tagkranz des Josefischachtes)—I = 60 *m*, I—II = 33 *m*, II—III = 25 *m*, III—IV = 23 *m*, IV—V = 11 *m*, V—VI = 22 *m*, VI—VII = 22 *m*, VII—VIII = 14 *m*, VIII—IX = 18 *m*, IX—X = 25, X—XI = 31 *m*.

Für die Construction meiner Profile wurden die einzelnen Läufe durch Herrn Bergadjuncten M. Holler nach den neueren Vermessungsdaten eingetragen.

Fig. 1.

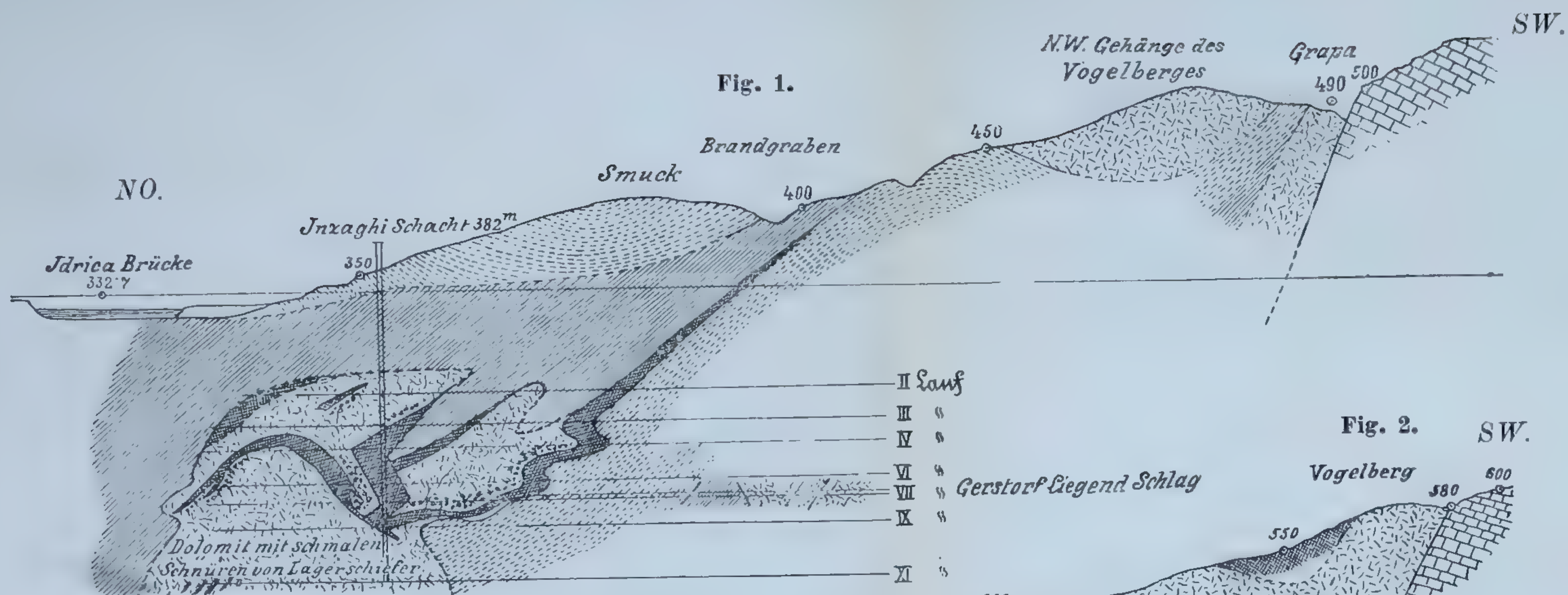
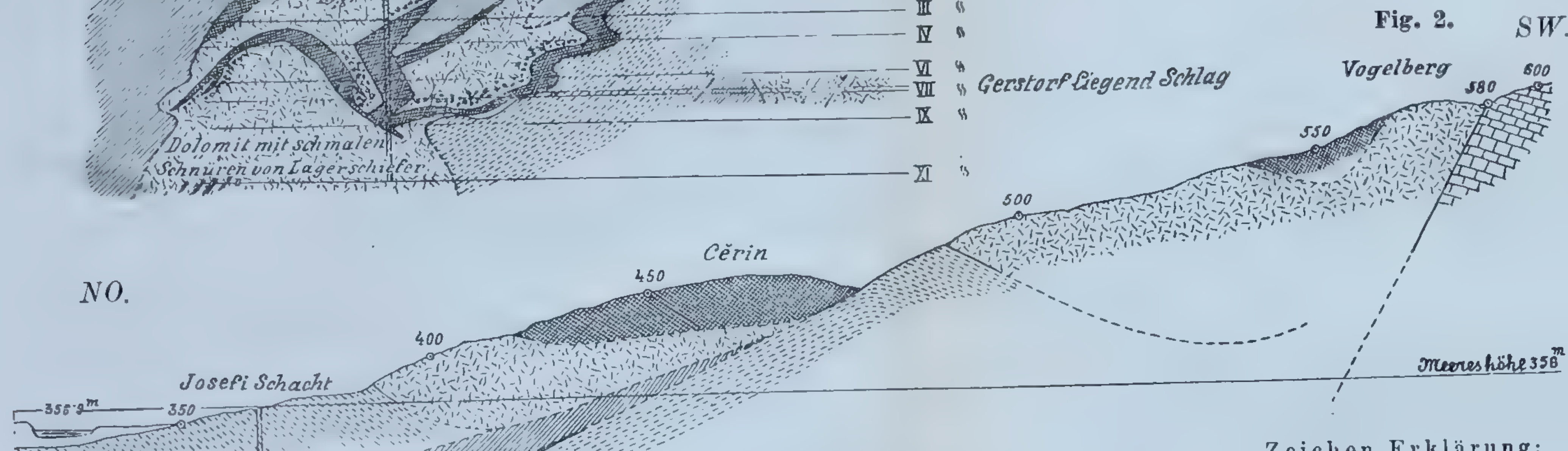
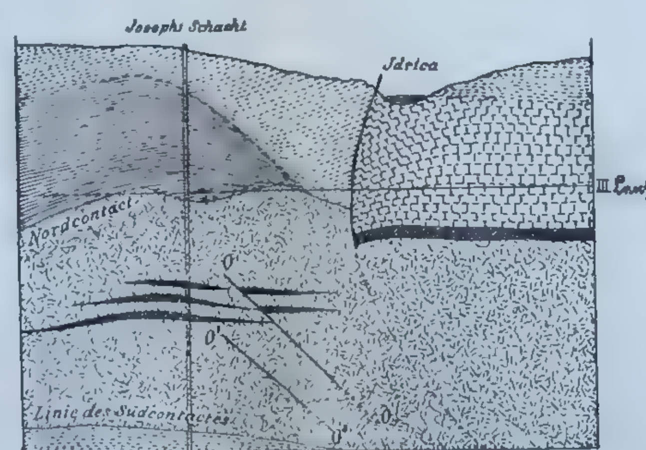


Fig. 2.



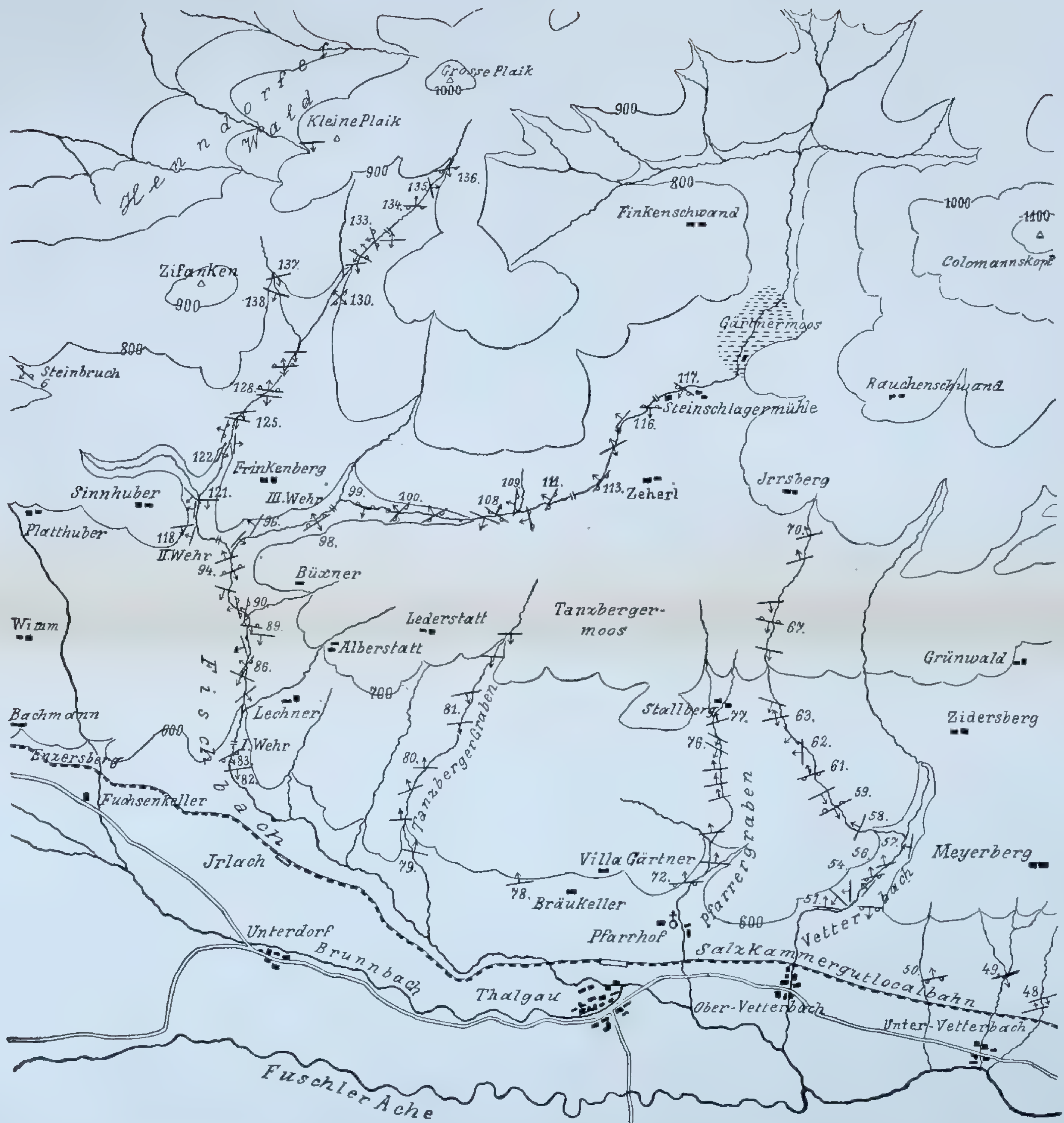
WNW. Fig. 3. OSO.



Zeichen-Erklärung:

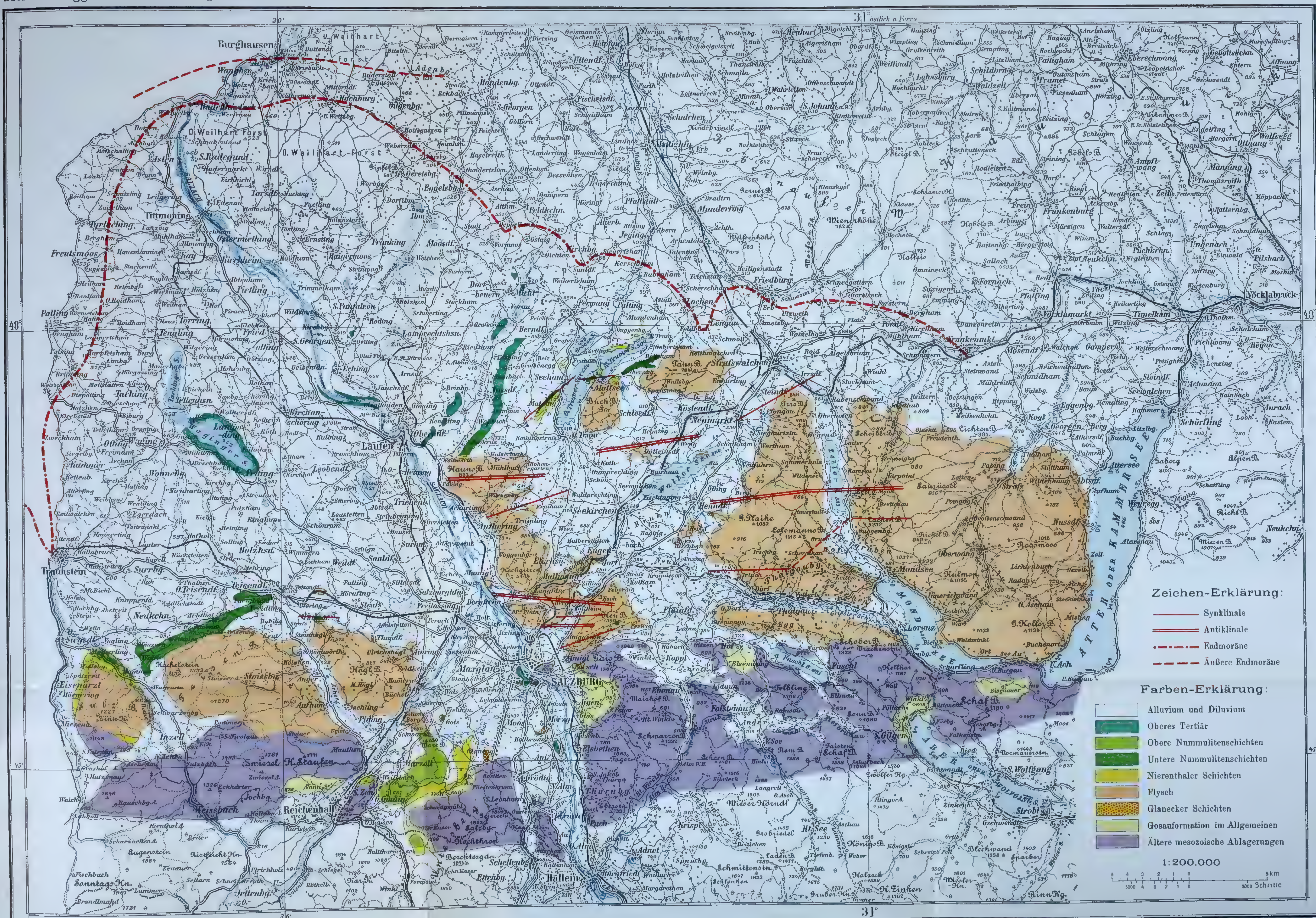
- Kreideformation.
- Cassianerkalk.
- Wengener Schichten. (Lagerschiefer.)
- Dolomitbreccie.
- Werfener Schichten.
- Palaeozoischer Schiefer. (Silberschiefer.)

Maßstab: 1 *cm* = ca. 70 *m*.



Der Fischbach am Colomannsberg und seine Zuflüsse.

Maßstab: 1:30.000.


Zeichen-Erklärung:
Synklinale
Antiklinale
Endmoräne
Äußere Endmoräne
Farben-Erklärung:
Alluvium und Diluvium
Oberes Tertiär
Obere Nummulitenschichten
Untere Nummulitenschichten
Nierenthaler Schichten
Flysch
Glanecker Schichten
Gosauformation im Allgemeinen
Ältere mesozoische Ablagerungen
1:200.000
Burghausen
Salzburg
Reichenhall
Hallein
Traunstein
Laufen
Tittmoning
Vöcklabruck
Mondsee
Strobl
Photolithographie und Druck des k. und k. militär-geographischen Institutes.

Inhalt.

Heft 2.

NB. Die Autoren allein sind für den Inhalt und die Form ihrer Aufsätze verantwortlich.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

Ausgegeben am 30. November 1899.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



JAHRGANG 1899. XLIX. BAND.

3. Heft.

Mit Tafel XIV.



Wien, 1899.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung,

I., Graben 31.

Geologische Studien in den nordmoldauischen Karpathen.

Von Dr. Sava Athanasiu.

Mit 15 Zinkotypien im Text.

Vorwort.

Mit Unterstützung der königl. rumänischen Regierung habe ich im Sommer 1897 und 1898 das geologische Studium der nordmoldauischen Karpathen unternommen. Dieser Theil der Ostkarpathen reicht im Norden und Westen bis an die Bukowinaer, bezw. siebenbürgische Grenze, im Süden bis in das Thal der Bistricioara und des Neamtzu und wird im Osten durch den Moldovafluss von der sarmatischen Platte abgegrenzt.

Wie bekannt, gehört diese Gegend zu denjenigen Gebieten der rumänischen Karpathen, über deren geologischen Bau bis vor kurzer Zeit sehr wenige Daten vorlagen. Die Ursache davon liegt vor allem in der geologischen Beschaffenheit dieses Gebirges selbst. Ein Gebiet, welches hauptsächlich aus fossilarmen Flyschbildungen und krystallinischen Gesteinen besteht, kann im allgemeinen als wenig anlockend für den Geologen betrachtet werden. In der krystallinischen Masse können uns nur ein eingehendes petrographisches Studium der Gesteine und die genaueste Beobachtung ihrer stratigraphischen Verhältnisse zu den allgemeinen Resultaten über den geologischen Bau führen. In der Flyschzone fehlt die schöne Aussicht, in verhältnismässig kurzer Zeit durch eine reiche Ausbeute an organischen Resten zu zuverlässigen Schlüssen über die geologische Vergangenheit derselben zu gelangen und vielleicht auch neue Arten aufzufinden.

Den ersten Aufnahmsbericht über die Geologie des Districtes Suceava verdanken wir Prof. Gr. Stefanescu[1]), der im Jahre 1895 auch eine geologische Karte dieses Gebietes im Maßstabe 1 : 175.000 entworfen hat. Diese Karte aber konnte mir wegen ihrer mangelhaften Darstellung nicht als Orientirung auf dem Terrain dienen.

Die wichtigsten Beobachtungen über den geologischen Bau der nordmoldauischen Karpathen finden sich verstreut in verschiedenen

---

[1]) Anuarul biuroului geologic III, 1888, und Charta geologica, Blatt *A*, III—XXXVI.

Arbeiten Prof. Victor Uhlig's über die Ostkarpathen, welche ich an den betreffenden Stellen erwähnen werde. Diese Beobachtungen allein waren mir vom grössten Nutzen und haben mir das Verständnis des allgemeinen geologischen Baues meines Gebietes wesentlich erleichtert.

Für das Eintragen der Beobachtungen hat mir die neue topographische Karte im Maßstabe 1:50.000 des rumänischen Generalstabes gedient. Das gesammelte Material habe ich im palaeontologischen und dem mineralogisch-petrographischen Institute der Wiener Universität bearbeitet.

Ueber die allgemeinen Resultate dieser Studien habe ich bereits in den Verhandl. der k. k. geol. R.-A. berichtet [1]). Was den orographischen Bau, die hydrographischen Verhältnisse und die Hauptzüge der Tektonik des in Rede stehenden Gebietes betrifft, so verweise ich auf meine Arbeit „Morphologische Skizze der nordmoldauischen Karpathen“ [2]).

Den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bildet die geologische Beschreibung eines Theiles der nordwestlichen Ecke der Moldau in der Nähe des sogenannten „triplex confinium“, nämlich:

I. Die Geologie der Umgebung von Glodu und

II. die andesitische Masse des Calimangebirges.

I. Die Geologie der Umgebung von Glodu.

Mit einer Kartenskizze (Fig. 1) und 5 Profilen (Fig 2—6).

Die Gegend, mit welcher wir uns hier beschäftigen, liegt am Innenrande der moldauischen krystallinischen Masse in unmittelbarer Nähe der siebenbürgischen Grenze. Dieselbe wird im Norden durch Piciorul Calimanel (1500 *m*) und Dealu Vânăt (1640 *m*), im Osten durch den Rücken des Dealu Glodu (1450 *m*), im Süden durch Piciorul Vacariei und den Grenzbach Neagra Broştenilor und im Westen durch die andesitische Masse des Calimangebirges begrenzt. Morphologisch und geologisch gehört diese Gegend dem Westrande des Bistritzagebirges an und findet ihre Fortsetzung gegen Süden über die Gegend von Bilbor und Borszek in das Gyergyogebirge.

Wie man aus der beigefügten geologischen Karte (Fig. 1) sieht, betheiligen sich an der Zusammensetzung dieser Gegend folgende Bildungen:

Krystallinische Schiefer,
Oberkreide,
Trachyttuff.

---

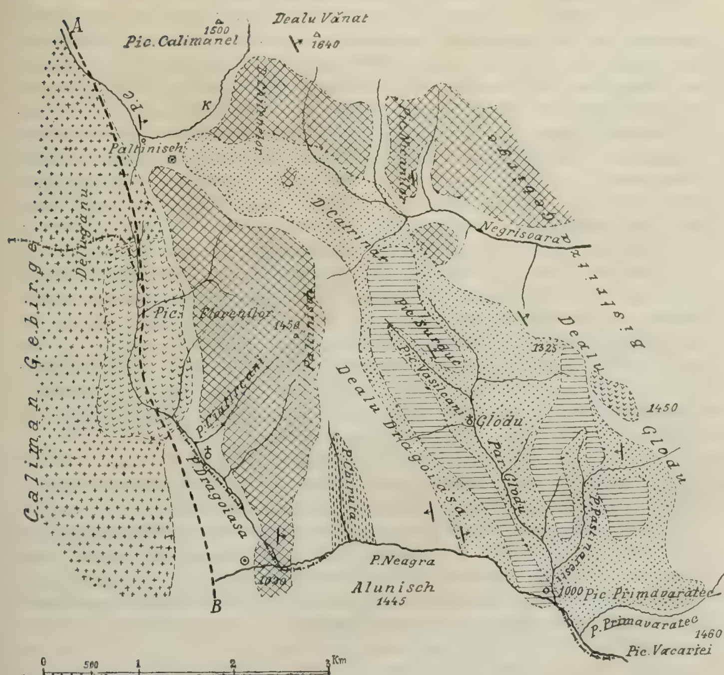
[1]) Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Karpathen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 5.

[2]) Morphologische Skizze der nordmoldauischen Karpathen. Bullet. soc. sc. Bucuresci 1899, Nr. 3.

Fig. 1.

Geologische Karte der Umgebung von Glodu.

Maßstab: 1:50.000.



Zeichen-Erklärung:

Glimmerschiefer.

Krystallinischer Kalk.

Schwarze Kieselschiefer.

Cenoman-Exogyrensandstein.

Turon-Inoceramenmergel.

Trachyttuff.

Pyroxen-Andesit.

K = Kaolin. — ⊙ = Säuerlinge. — *A* ------ *B* = Bruchlinie.

Krystallinische Schiefer.

Die krystallinischen Schiefer sind in unserer Gegend durch quarzreiche Glimmerschiefer, gewöhnliche Glimmerschiefer, schwarze Kieselschiefer, Sericitglimmerschiefer und krystallinische Kalke vertreten.

Der quarzreiche Glimmerschiefer kommt nur untergeordnet in den untersten Lagen der krystallinischen Schiefer vor. Am Westabhange des Paltinisch, auf Piciorul Florenilor, sieht man zwischen dem Trachyttuff und dem krystallinischen Kalk das Ausstreichen einer solchen Glimmerschieferbank. Das Gestein ist schwärzlich, ziemlich hart und bildet hier im Liegenden des krystallinischen Kalkes einige Felsen. Der Biotit bildet niemals ausgedehnte parallele Membranen, sondern erscheint auf den Spaltungsflächen als ordnungslose Lage von isolirten Schuppen. Der Quarz tritt am deutlichsten auf dem Querbruche des Gesteins in sehr feinen Körnern hervor. U. d. M. stellt sich die Masse des Gesteins als ein Aggregat von Biotitblättchen mit sehr starker Absorption und von Quarzkörnern dar; diese letzteren überwiegen über den Biotit. Ganz untergeordnet beobachtet man zwischen den Quarzkörnern auch einzelne zerstreute Muscovitlamellen und sehr selten einen mikroklinartigen Feldspath. Einige gelblichbraune, stark lichtbrechende Körner scheinen dem Titanit anzugehören. Magnetit und Eisenglanzlamellen beobachtet man häufig. Der Reichthum an diesen Erzen bedingt das verhältnismässig grosse Gewicht des Gesteins.

Auf Piciorul Vacariei, am linken Ufer der Neagra, beobachtet man unter dem gewöhnlichen Glimmerschiefer einen sehr quarzreichen Glimmerschiefer, welcher in Quarzitschiefer übergeht und die von Paul bei den Gesteinen aus der unteren Abtheilung der krystallinischen Schiefer der Bukowina beschriebenen Merkmale zeigt, d. h. eine „wellen- und winkelförmige Fältelung der Quarzlamellen, wodurch das Gestein auf den senkrecht gegen die Schichtung stehenden Bruchflächen stets eine eigenthümliche Zeichnung zeigt, die man als winkelig gebändert bezeichnen könnte.“

Der Glimmerschiefer bildet den grössten Theil der krystallinischen Unterlage unseres Gebietes. Der Quarz zeigt sich manchmal als dicke Lage oder in grossen Linsen nach den Schichtungsflächen ausgeschieden, wie man das am Ufer des Calimanel bei Paltinisch beobachten kann. Auch hier sieht man im untersten Theile der krystallinischen Schiefer einen sehr quarzreichen Glimmerschiefer, welcher N—S streicht und schwach gegen Osten fällt; weiter oben aber auf Piciorul Calimanel und auf dem Gipfel des Dealu Vânăt herrscht fast ausschliesslich der gewöhnliche Glimmerschiefer vor.

Der Kieselschiefer tritt auf dem linken Ufer der Neagra am Bache Chiruţa als eine mächtige Einlagerung im Glimmerschiefer auf (Fig. 2). Er ist schwarz, meist dünngeschichtet und besteht der Hauptsache nach aus einem schwarzen, kohlenstoffhaltigen Quarz; selten beobachtet man auf Bruchflächen auch weisse oder weniger gefärbte

Quarzlamellen. Die kieselige Substanz ist manchmal durch Schwarzeisenstein ersetzt.

Man konnte dieses Gestein mit einem manganerzführenden Quarzitschiefer verwechseln; eine nähere Untersuchung hat aber gezeigt, dass das schwarze, stark abfärbende Mineral nicht aus Manganoxyd, sondern hauptsächlich aus einer kohligen Substanz besteht.

Sericitglimmerschiefer tritt im Liegenden der cenomanen Conglomerate von Glodu am Bache Primavaratecu auf (Fig. 3). Er hat eine grünliche Farbe, ist ausgezeichnet schiefrig und besteht aus einem seidenglänzenden, grünlichen Mineral und ganz untergeordnet aus sehr dünnen Lagen von Quarz. U. d. M. sieht man neben dem grünen, feinfaserigen sericitischen Mineral und den Quarzkörnern auch einige Muscovitblättchen und sehr selten Plagioklaskörner. Das Gestein kommt in Verbindung mit dem gewöhnlichen Glimmerschiefer vor.

Die krystallinischen Kalke nehmen im westlichen und nördlichen Theile unseres Gebietes eine grosse Fläche ein und stellen die directe nördliche Fortsetzung des Kalkzuges von Borszek und Bilbor im nordöstlichen Siebenbürgen dar.

Die petrographische Beschaffenheit dieser Kalke ist ziemlich verschieden. Es sind theils weisse, marmorartige, krystallinische Kalke, welche manchmal durch das häufige Vorkommen der Muscovitblättchen in Kalkschiefer übergehen, theils graue oder gelbliche, unreine, ziemlich dolomitische Kalksteine. Ueberall, wo die Kalke auftreten, sind die Berggehänge waldlos und haben eine sterile Beschaffenheit.

Der krystallinische Kalk, welcher die Kalkscholle zwischen Paltinisch und Dragoiasa-Mündung bildet, ist bläulich weiss mit einer körnigen, zuckerähnlichen Structur, im frischen Bruche glänzend und auf den Kanten durchscheinend. Der Tremolit kommt in weissen, seidenglänzenden, bis 3 *cm* langen Säulen vor, welche in einigen Partien des Gesteins recht häufig sind. U. d. M. zeigt sich ein Aggregat von Kalkspathindividuen. Im polarisirten Lichte zeigen einige Körner verschiedenfarbige Streifen, was auf eine Zwillingsbildung aus polysynthetischen Lamellen hindeutet. Die Längsschnitte von Tremolit erscheinen faserig und zeigen im polarisirten Lichte ein solches farbiges Bild, wie es gewöhnlich im Muscovit vorkommt; die senkrecht laufenden Quersprünge zeigen aber, dass wir es mit Tremolit zu thun haben. Der Muscovit tritt selten in kleinen Schüppchen auf.

Dieselbe petrographische Beschaffenheit zeigen auch die Kalke auf Piciorul Nicanilor, nur sind sie mehr als Kalkschiefer ausgebildet.

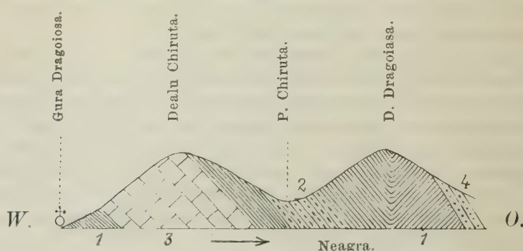
Am Südabhange des Dealu Vânăt kommen Kalke vor, die steilen Felsen des Dealu Chifenilor bildend, welche petrographisch von den vorigen auffallend sich unterscheiden. Es sind weissgelbliche, unreine, in scharfkantigen Bruchstücken brechende dolomitische Kalksteine. Auf den ersten Blick konnte man diese Kalksteine mit den triadischen dolomitischen Kalken aus der Klippenzone des Rarău verwechseln. Ihre Unterlage aber bildet hier der gewöhnliche Glimmerschiefer, nicht das sogenannte Verrucano-Conglomerat und die Permsandsteine, wie auf Rarău.

Was die Lagerungsverhältnisse der Kalke unserer Gegend betrifft, so stellt die westliche Kalkscholle von Paltinisch eine Einlagerung in dem gewöhnlichen Glimmerschiefer dar, wie aus dem Profil auf der linken Seite der Neagra (Fig. 2) ersichtlich ist. In dem nördlichen Theile aber, auf Piciorul Nicanilor und Dealu Glodu, kommen die Kalke schollenartig den krystallinischen Schiefern aufgelagert vor; sie sind also als das oberste Glied der oberen Abtheilung der krystallinischen Schiefer zu betrachten.

Es fehlen uns nähere Anhaltspunkte über das geologische Alter der Kalksteine von Bâtcele Chifenilor; sie sind aber nicht in die archäischen krystallinischen Schiefer oder in die altmesozoischen Kalksteine einzureihen, sondern als palaeozoische Gesteine zu betrachten.

Aus den oben angeführten Thatsachen geht hervor, dass die krystallinischen Gesteine, welche an dem Aufbau der Umgebung von

Fig. 2.



1. Glimmerschiefer. — 2. Schwarze Kieselschiefer. — 3. Krystallinischer Kalk. — 4. Cenoman-Exogyrensandstein.

Glodu theilnehmen, der oberen Abtheilung der krystallinischen Schiefer angehören. Der quarzreiche Glimmerschiefer, welcher nur in einzelnen Aufbrüchen, wie am Ufer des Calimanel, auf Piciorul Florenilor und auf Piciorul Vacariei, zum Vorschein kommt, ist vielleicht als der unteren Abtheilung angehörig zu betrachten.

Die Oberkreide.

Die obercretacischen Ablagerungen bilden in unserer Gegend einen ununterbrochenen Streifen, welcher im Nordwesten bei Paltinisch, nahe am Rande der andesitischen Masse des Calimangebirges beginnend, sich gegen SSO bis an die Mündung des Glodubaches in die Neagra an der siebenbürgischen Grenze erstreckt. Ueberall von krystallinischen Schiefern umgeben, ist die cretacische Scholle von grossen Gebirgshöhen umrahmt, wie: Dealu Vânăt (1640 *m*) im Norden, Dealu Glodu (1450 *m*) im Osten, Alunisch (1445 *m*) im Süden auf der siebenbürgischen Seite, und Dealu Drăgoiasa mit Dealu Paltinisch (1445 *m*) im Westen; in der Mittellinie aber haben wir

eine Meereshöhe von 1000 bis 1300 *m*. Die grösste Entwicklung erreichen die Kreideablagerungen in ihrer südlichen Hälfte im Gebiete des Glodubaches, zwischen Dealu Glodu im Osten und Dealu Dragoiasa im Westen. In der nördlichen Hälfte, d. h. in dem Sattel zwischen Dealu Vânăt und Dealu Paltinisch bilden die Kreideschichten die gerundeten Hügel des Dealu Catrinarilor und kommen auf der Fahrstrasse zwischen Broşteni und Dorna zum Vorschein. Diese Ablagerungen sind ganz auf moldauischen Boden beschränkt; jenseits der Grenze, am rechten Ufer der Neagra, erhebt sich mit steilem Abfall der Berg Alunisch, aus krystallinischen Schiefern bestehend.

Wenn wir die geographische Lage dieser cretacischen Scholle am Innenrande der moldauischen krystallinischen Masse berücksichtigen und von der später entstandenen eruptiven Masse des Calimangebirges absehen, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Kreideschichten von Glodu ursprünglich in einer fjordartigen Vertiefung des obercretacischen Meeres am inneren Rande der krystallinischen Masse abgelagert wurden.

Der erste Bericht über die Kreideablagerungen von Glodu datirt kaum aus dem Jahre 1888. In seinem Aufnahmsbericht über den District Suceava, erwähnt Prof. Gr. Stefanescu bei Glodu „une succession de grès bleu blanchâtres, d'autres fois bigarrès, à intercalations de conglomèrats; puis vient une série de couches de grès argileux, de marnes dures, en couches, et surtout en plaquettes de differentes couleurs, bleues, rougeâtres, les unes noirâtres et d'autres grises, tachtées de rouge“ [1]). Auf Grund einer irrigen Bestimmung der Fossilien schreibt Gr. Stefanescu diese Ablagerung dem Neocom, Gault, Cenoman und Turon zu, ohne etwas Näheres über die Lagerungsverhältnisse dieser verschiedenen Schichten anzugeben.

Sehr wichtige Kenntnisse über das Alter und die theoretische Bedeutung der Kreide von Glodu verdanken wir dem Karpathengeologen Herrn Prof. Victor Uhlig, welcher diese Gegend im Jahre 1889 in Begleitung des Prof. Gr. Stefanescu besucht hat. In seinen Arbeiten über die Ostkarpathen erwähnt Uhlig mehrmals die Kreide von Glodu und überall finden wir dieselbe Behauptung ausgesprochen, dass diese Schichten nur der oberen Kreide angehören.

Schon im Jahre 1889 macht Uhlig auf die rothen und grauen Fleckenmergel mit Inoceramen aus der Nordmoldau aufmerksam: „diese Schichten . . . scheinen mir auch desshalb besondere Beachtung zu verdienen, weil sie eine ebenso auffallende petrographische Aehnlichkeit mit den Puchower Mergeln der südlichen Klippenzone aufweisen, wie die Exogyrensandsteine der Ostkarpathen mit den Exogyrensandsteinen desselben westkarpathischen Gebietes“ [2]). In der Arbeit über den pieninischen Klippenzug aus dem Jahre 1890 finden wir in Bezug auf Glodu: „über den Exogyrensandsteinen folgt eine Wechsellagerung von dünnschichtigen Sandsteinen mit grünlichen und

---

[1]) Anuarul Biuroului geologic III, 1888, pag. 50.

[2]) V. Uhlig. Vorläufiger Bericht über eine geologische Reise in das Gebiet der Goldenen Bistritz. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien, October 1889. Bd. XCVIII, pag. 15.

röthlichen Schiefern und darüber graue und grünliche Fleckenmergel, verbunden mit spärlichen rothen Schiefern, welche zahlreiche Inoceramen und, als äusserste Seltenheit, Ammoniten enthalten. Es kann nicht der geringste Zweifel bestehen, dass die Inoceramenmergel von Glodu nichts anderes sind als die Puchower Mergel, die demnach mit erstaunlicher Constanz aus dem Waagthale bis in die Moldau verfolgt werden" [1]). Ebenfalls in seiner letzten Arbeit über die Ostkarpathen sagt Prof. Uhlig: „Wie im Westen über den Exogyrensandsteinen des Waagthales rothe und weisslich- und grünlich-graue Inoceramenmergel, die Puchower Schichten Stur's liegen, so stellen sich auch im Osten in der Marmarosch, in der Moldau und der Bukowina über petrographisch vollkommen gleichartigen Sandsteinen und Conglomeraten mit *Exogyra columba* ebenfalls rothe, grünlich und grau gestreifte, oder einfach grünlich-graue Inoceramenmergel ein" [2]), und auf der beigegebenen schematischen Karte der Karpathen ist bei Glodu „Oberkreide" („Klippenhülle") eingezeichnet. Wie wir sehen, erwähnt Prof. Uhlig nirgends etwas von Neocom oder Gault bei Glodu.

Auf der rumänischen geologischen Karte aus dem Jahre 1895 von Gr. Stefanescu [3]) ist bei Glodu eine Mulde dargestellt, welche in der Mitte aus „oberer Kreide", am Rande aber aus „unterer Kreide" besteht.

Im Jahre 1898 habe ich gezeigt, dass nach meinen im Sommer 1897 bei Glodu durchgeführten Untersuchungen [4]) die Behauptung von Uhlig die einzig richtige ist. Ueber den krystallinischen Schiefern folgt überall das unterste Glied der Oberkreide — die Conglomerate und Sandsteine mit *Exogyra columba*; die stratigraphischen Verhältnisse sind so klar, dass es keinem Zweifel mehr unterliegt, dass die Behauptung von Gr. Stefanescu von der Zugehörigkeit eines Theiles dieser Ablagerungen zum Neocom oder Gault auf einer irrigen Bestimmung der Fossilien beruht. Im Sommer 1898 habe ich diese Gegend aufs neue durchforscht und neues Material gesammelt. Im Folgenden will ich die Ergebnisse dieser Untersuchungen darlegen.

Stratigraphische Verhältnisse.

Wie man auf der beigegebenen geologischen Karte sieht, liegen die obercretacischen Ablagerungen von Glodu in einer fjordartigen Vertiefung am inneren Rande der moldauischen krystallinischen Masse; ihre Unterlage bilden also überall die verschiedenen Gesteine der krystallinischen Schiefer: Glimmerschiefer, Sericitschiefer und krystal-

[1]) V. Uhlig. Der pieninische Klippenzug. Jahrb. d. k. k. geol R.-A. 1890, pag. 784.

[2]) V. Uhlig. Ueber die Beziehungen der südlichen Klippenzone zu den Ostkarpathen. Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissensch. Wien 1897. CVI. Band, pag. 3.

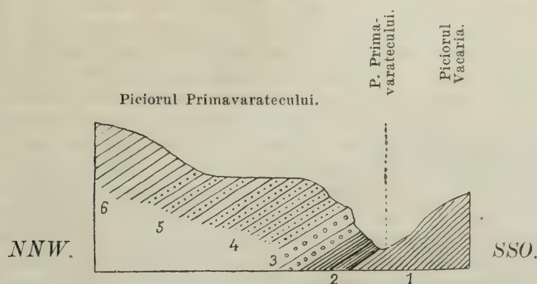
[3]) Charta geologica română, Blatt *A*, III—XXXVI, 1895.

[4]) Ueber die Kreideablagerungen bei Glodu. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 81. — Depositele cretacice de la Glodu. Bullet. de la soc. de sc. Bucarest 1898.

linische Kalke. Selbst in der Mitte der Kreidescholle, in einigen tiefen Einschnitten, z. B. neben der Kirche von Glodu und zwischen Dealu Glodu und Dealu Surduc, kommt die krystallinische Unterlage zum Vorscheine. In der nördlichen Hälfte auf Dealu Catrinarilor sieht man sogar einige Kalkfelsen wie kleine Klippen aus der cretacischen Hülle hervorragen.

Abgesehen von einigen localen Abweichungen stimmt das Streichen der Schichten im allgemeinen mit der Längsachse der cretacischen Scholle überein, d. h. NNW—SSO; auf dem Westabhange des Dealu Glodu aber streichen die cretacischen Schichten mehr nordöstlich, während die Schichten der krystallinischen Unterlage NNW—SSO gerichtet sind; eine transgredirende Lagerung ist also hier deutlich

Fig. 3.



1. Glimmerschiefer. — 2. Sericitglimmerschiefer. — 3. Conglomerat. — 4. Exogyrensandstein. — 5. Wechsellagerung von Sandstein und Mergel. — 6. Inoceramenmergel.

zu erkennen. Am Rande der cretacischen Schollen auf den Abhängen des Dealu Dragoiasa und D. Glodu fallen die Schichten überall gegen die Mittellinie; in deren Mitte aber treffen wir ein mehrmals wiederholtes entgegengesetztes Fallen, woraus zu schliessen ist, dass diese Schichten wenigstens zwei kleine Antiklinalen zwischen den krystallinischen Schiefern bilden.

Die stratigraphische Aufeinanderfolge ist überall, wo der ganze Schichtencomplex vollkommen aufgeschlossen und vertreten ist, von unten nach oben die folgende, wie sich das in der südöstlichen Ecke unserer Gegend auf Piciorul Primavaratecului (Fig. 3) sehr deutlich zeigt:

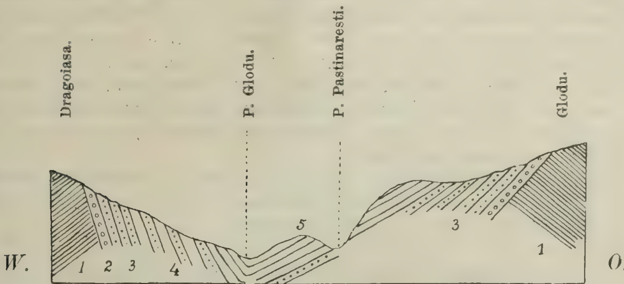
1. Conglomerate,
2. Sandsteine mit *Exogyra columba,*
3. Wechsellagerung von Sandsteinen und Mergeln,
4. Mergel mit Inoceramen.

1. Die Conglomerate. Dieselben bilden das unterste Glied der Kreide von Glodu und liegen überall, wo sie vertreten sind, auf krystallinischem Schiefer im Liegenden der Exogyrensandsteine; niemals habe ich sie als Einschaltungen in dem letzteren getroffen. Sie sind häufig am Rande der cretacischen Scholle vertreten; gegen die Mitte derselben hin gehen sie in einen grobkörnigen Sandstein über oder fehlen gänzlich, in welchem Falle der Exogyrensandstein unmittelbar auf dem krystallinischen Schiefer liegt. An einigen Stellen unter dem Rücken des Dragoiasa erreichen sie kaum eine Mächtigkeit von 1·5 *m*. Es sind hier röthliche, nicht sehr feste, kleinkörnige Quarzitconglomerate. Ein etwas gröberes Conglomerat, aus bis faustgrossen Quarzit- und Glimmerschiefer-Geröllen bestehend, sieht man in dem Bacheinschnitte zwischen Dealu Surduc und D. Glodu, und an manchen anderen Stellen auf D. Catrinarilor. Am schönsten aber sind die Conglomerate in der südöstlichen Ecke der Kreidescholle entwickelt. Hier, ganz am Rande der Kreide, auf dem rechten Ufer des Baches Primavaratec (Fig. 3), sieht man im Liegenden des Exogyrensandsteins und über dem Sericit- und Glimmerschiefer eine bis 4 *m* mächtige Felswand von Conglomeraten, welche aus faust- bis kopfgrossen Quarzitgeröllen und Bruchstücken von krystallinischem Schiefer bestehen. Die Oberfläche des krystallinischen Schiefers am Contact mit dem Conglomerat ist stark erodirt und bildet häufige, mit Conglomeraten erfüllte Nester. Wir haben es also hier mit echten Strandconglomeraten zu thun. Aus allen diesen Betrachtungen geht hervor, dass das Conglomerat innig mit dem darüberliegenden Exogyrensandstein verbunden ist, also nur eine Strandfacies desselben darstellt. Organische Reste habe ich in diesem Conglomerate nirgends gefunden; der innige Zusammenhang aber, welchen er mit dem Exogyrensandstein aufweist, spricht für das cenomane Alter.

2. Sandsteine mit *Exogyra columba*. Auf dem Conglomerate oder unmittelbar auf den krystallinischen Schiefern liegt das bis 30 *m* mächtige Glied der Kreide von Glodu, der Exogyrensandstein. Er ist ein harter, bald fein-, bald grobkörniger, in kleinkörniges Conglomerat übergehender Sandstein. Derselbe hat ein kalkiges Bindemittel, ist im frischen Bruche graulich, gelblich oder grünlich, auf der verwitterten Oberfläche aber immer schwärzlich gefärbt und weich. In Dünnschliffen sieht man spärlich eingestreute Glaukonitkörnchen; fast immer in dicken Bänken abgesondert, zeigt dieser Sandstein manchmal auch eine auf der Schichtfläche senkrechte Zerklüftung. Sehr schön entwickelt sieht man den Exogyrensandstein an beiden Rändern der Kreidefläche, d. h. am Abhange des D. Dragoiasa und D. Glodu (Fig. 4). Auf der rechten Seite der Neagra erreichen die Sandsteine eine überaus grosse Mächtigkeit. Die Sandsteinbänke bilden hier eine bis 30 *m* hohe Wand, welche sich, wie eine Festungsmauer, auf hunderte von Metern weiter gegen Norden fortsetzt. Diese Felsenscenerie ist in der Localität unter dem Namen Pietrele Ciuntului bekannt. Am gegenüberliegenden Rande, auf Dealu Glodu, bildet der Exogyrensandstein auf dem

rechten Ufer des Baches Pâstinăreşti ebenfalls steile Felsen, an deren Fuss Schutthalden von weichen, schwärzlichen Sandsteinbrocken sich befinden. Die Schichten streichen hier ungefähr NO und fallen unter 45⁰ gegen NW. Auch in der Mittellinie der Kreidefläche am Bache Glodu kommt der Exogyrensandstein in manchen Aufbrüchen zum Vorschein, z. B. am Fusse des Dealu Surduc. In der nordwestlichen Hälfte der Kreidescholle, auf Dealu Catrinarilor, habe ich nirgends Sandstein mit Exogyren beobachtet; es kommt hier nur eine Wechsellagerung von grünlichen, glimmerreichen Sandsteinen und grauen und röthlichen Mergeln vor. Aus dem Exogyrensandstein habe ich folgende Fossilien gesammelt:

Fig. 4.



1. Glimmerschiefer. — 2. Conglomerat. — 3. Exogyrensandstein. — 4. Sandstein und Mergel. — 5. Inoceramenmergel.

Exogyra columba Lam.
„ *cf. conica Sow.*
„ *lateralis Nilss.*
Ostrea Hippopodium Nilss.
Anomia subtruncata d'Orb.
Lima pseudocardium Reuss.
„ *semisulcata Nilss.*
Pecten Dujardini A. Römer.
„ *cf. inserens Gein.*
Natica Gentii Sow.
Callianassa antiqua Otto.
Pyrina inflata d'Orb.
Serpula granulata Sow.

Auf Bruchflächen des Exogyrensandsteins sieht man häufig Durchschnitte von Echiniden-Tafeln und Stacheln. *Chondrites* oder andere Fucoidenformen habe ich nicht beobachtet.

Von diesen Formen tritt *Exogyra columba* überall in dem Sandstein massenhaft auf und bildet manchmal förmliche Muschelbänke, welche fast ganz nur aus den Schalen dieser Muschel bestehen.

Die meisten von den andern hier angeführten Formen lassen, was ihren Erhaltungszustand betrifft, viel zu wünschen übrig und sind nur in wenigen Exemplaren vorhanden.

Für das Alter des Exogyrensandsteines von Glodu kommt vor allem *Exogyra columba,* das verbreitetste Fossil, in Betracht. Schon seit lange sind aus dem Waagthale in den Nordkarpathen Sandsteine und Coglomerate mit *Exogyra columba*, der sogenannte Orlowe-Sandstein, bekannt und dem Cenoman zugeschrieben worden, weil sie unter dem Conglomerate von Upohlav mit *Hippurites sulcata Defr.* liegen [1]). In der Bukowina, im Cibothale, kommt sie zusammen mit *Acanthoceras Mantelli*, einer echten cenomanen Form, vor [2]). Ueberall in den Karpathen, wo solche Sandsteine und Conglomerate mit *Exogyra columba* vorkommen, wurden dieselben überhaupt der Cenomanstufe zugeschrieben. Diese Form ist aber nicht nur auf das Cenoman beschränkt, sie steigt zuweilen, wie in der böhmischen und sächsischen Kreide, auch ins Turon hinauf [3]). Bei Glodu liegen die Exogyrensandsteine überall unter den Inoceramenmergeln, welche, wie wir bald sehen werden, der Turonstufe angehören. Es sprechen also auch die stratigraphischen Verhältnisse dafür, dass die Exogyrensandsteine und die mit ihnen innig verbundenen Conglomerate von Glodu dem Cenoman angehören.

Die anderen, aus dem Exogyrensandstein erwähnten Formen haben ihre Hauptverbreitung im Cenoman, einige aber reichen auch bis ins Turon und selbst ins Senon hinauf.

3. Wechsellagerung von Sandsteinen und Mergeln. Der Uebergang zwischen Exogyrensandstein und den Inoceramenmergeln wird durch eine mächtige Wechsellagerung von meist feinkörnigen, grauen Sandsteinen und harten, grauen oder röthlichen Mergeln gebildet. Diese letzteren erscheinen im unteren Theile in dicken Bänken geschichtet; in dem oberen Theile aber herrschen dünnschichtige, grünliche und röthliche Mergel vor. Am besten sieht man diese Wechsellagerung am linken Ufer der Neagra, zwischen Pietrele Ciuntului und der Mündung des Glodubaches (Fig. 4), dann auf Piciorul Primavaratec (Fig. 3) und in manchen Aufschlüssen im Innern des Glodubeckens. In der nördlichen Hälfte, zwischen Catrinar und Paltinisch, ist, wie ich schon erwähnt habe, nur dieses stratigraphische Glied vertreten. An Fossilien zeigt es sich sehr arm; trotz meiner Aufsuchungen konnte ich in dieser Wechsellagerung nur zwei Formen finden, nämlich: *Exogyra columba Lam.* aus dem Sandstein und *Inoceramus latus Mant.* aus dem Mergel, dann einige unbestimmbare Echiniden.

---

[1]) Dionys Stur. Geologische Uebersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XI, 1860, pag. 87.

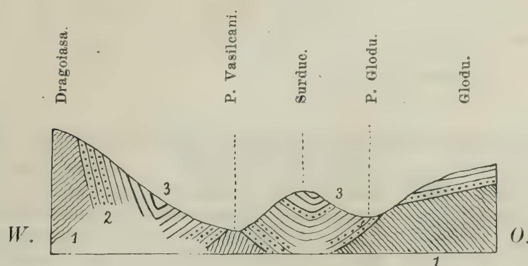
[2]) L. Szajnocha. Ueber eine cenomane Fauna aus den Karpathen der Bukowina. Verhandl. der k. k. geol. R-A. 1890, pag. 87.

[3]) Geinitz. Elbethalgebirge. Palaeontogr. X. Bd., I. Th., pag. 181. — Hauer. Geolog v. Oesterr., pag. 528. — E. Tietze. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 468.

4. Inoceramenmergel. Als oberstes Glied der oberen Kreide von Glodu treten endlich meist dünnschichtige, harte, graue, grünliche oder röthliche Mergel auf, welche eine grössere Mächtigkeit erreichen, als ich ihnen nach meiner ersten Untersuchung in dem Profile von Dealu Surduc gegeben habe [1]).

Einzelne Schichten von Sandsteinen erscheinen auch in dieser obersten Partie, aber ganz untergeordnet. Die Inoceramenmergel bilden in der südlichen Hälfte der Kreidefläche isolirte Lappen und krönen gewöhnlich die Erhebungen zwischen den Bacheinrissen des Glodugebietes. Ursprünglich haben sie sicher eine ununterbrochene Decke im Gebiete des Glodubaches gebildet, deren von der Erosion und Abspülung verschonte Reste wir heute vor uns sehen. Man kann sie gut beobachten an der Mündung des Glodubaches (Fig. 4), an manchen Stellen auf dem Westabhange des Dealu Glodu, z. B. auf Piciorul Primavaratec (Fig. 3), ferner auf der rechten Seite des Baches

Fig. 5.



1. Glimmerschiefer. — 2. Exogyrensandstein. — 3. Inoceramenmergel.

Pâstinareşti und ganz oben auf dem Rücken des Dealu Glodu, nördlich vom Ursprunge des obenerwähnten Baches. Die schönsten Aufschlüsse sieht man aber auf dem Abhange des Dragoiasa nördlich von der Kirche und auf Dealu Surduc (Fig. 5). Hier ist in einer mitten durchschnittenen Antiklinale am rechten Ufer des Baches Vasilcani die vollständige stratigraphische Aufeinanderfolge der Kreide von Glodu aufgeschlossen. Im untersten Theile sieht man Exogyrensandsteine, dann folgen röthliche und grauliche Mergel mit einzelnen Sandsteinlagen, in der obersten Partie endlich herrschen dieselben Mergel nur mit zwei oder drei Sandsteinbänken vor. Es zeigt sich also hier ein allmäliger Uebergang von dem Exogyrensandstein zu dem Inoceramenmergel. Die Wechsellagerung von Sandsteinen und Mergeln, welche wir an manchen Stellen mächtig entwickelt finden, scheint hier ganz zurückzutreten, so dass wir es auf

---

[1]) Ueber die Kreideablagerungen bei Glodu. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 81.

dem Dealu Surduc hauptsächlich nur mit zwei stratigraphischen Gliedern: Exogyrensandstein und Inoceramenmergel, zu thun haben.

Die oberen Mergel von Glodu sind sehr reich an Inoceramen und der Name Inoceramenmergel erscheint voll berechtigt. Als Fundstellen für Fossilien sind insbesondere Pic. Primavaratec und der Ostabhang des Dragoiasa, nördlich von der Kirche, zu bezeichnen; hier bilden die Mergel eine steile Wand, an derem Fusse grosse Mergelblöcke liegen.

Die Fossilien, welche ich aus den Inoceramenmergeln gesammelt habe, sind folgende:

Inoceramus labiatus Schloth.
„ *Brongniarti Sow.*
„ *latus Mant.*
„ *striatus Mant.*
„ *Decheni A. Römer.*
„ *Crispii Mant.*
Pecten Dujardini A. Römer.
Cardiaster Italicus d'Orb.
Micraster gibbus Goldf.
Lytoceras (Gaudryceras) cfr. mite v. Hauer.
Ammonites, unbestimmbar.
Serpula rotula Goldf.

Die angeführten Arten beweisen zur Genüge, dass die Inoceramenmergel von Glodu der Turonstufe angehören. Die Arten, welche auch auf das senone Alter eines Theils dieser Mergel hinweisen könnten, sind: *Inoc. Crispii* und *Lytoceras mite.* Diese Formen aber kommen in denselben Mergelschichten mit *Inoc. labiatus* und *Inoc. Brongniarti* vor, also mit Formen, welche für das Turon höchst charakteristisch sind. Auf Grund der palaeontologischen Daten konnte man in den Inoceramenmergeln von Glodu von unten nach oben drei Zonen unterscheiden: 1. Zone des *Inoc. labiatus*, 2. Zone des *Inoc. Brongniarti* und 3. Zone des *Inoc. Crispii.* Stratigraphisch aber ist es, soweit meine Beobachtungen reichen, unmöglich, bei Glodu eine Grenze zwischen diesen Zonen zu ziehen. Alle die erwähnten Formen stammen nur aus zwei Fundstellen: auf Primavaratec und aus dem erwähnten Einrisse auf Dragoiasa; die Mächtigkeit der Mergelschichten an diesen beiden Stellen kann man höchstens auf 10 *m* schätzen. Auf Primavaratec habe ich aus derselben Mergelschichte *Inoc. Brongniarti, Inoc. labiatus, Inoc. Crispii* und *Lytoceras mite*, also Formen, welche in anderen Kreidegebieten den zwei Stufen der oberen Kreide — dem Turon und dem Senon — angehören, gesammelt. Auf Dragoiasa habe ich aus einem und demselben Mergelblock *Inoc. labiatus* und *Micraster gibbus* herausgeschlagen. Die Fossilien also, welche anderwo in verschiedenen höheren Niveaus der Oberkreide auftreten, kommen bei Glodu nebeneinander vor, und die Grenze zwischen Turon und Senon scheint ganz verwischt zu sein.

Dieselbe Mischung der obercretacischen Formen wiederholt sich in den Ostkarpathen auch bei Ürmös im Persanyer Gebirge, wovon

Herbich[1]) aus einer wenig mächtigen Schichtfolge eine sehr reiche Fauna erwähnt hat. Nach der Revision, welche mein Freund Dr. J. Simionescu[2]) an dieser Fauna geübt hat, kommen in der Oberkreide von Ürmös Formen vor, welche, trotz der geringen Mächtigkeit der Schichten, aus welchen sie gesammelt wurden, den verschiedenen Stufen der Oberkreide, nämlich: dem Cenoman, Turon und Senon, angehören.

Was die Inoceramenmergel von Glodu betrifft, so haben alle die angeführten Formen ihre Hauptverbreitung im Turon, nur *Inoc. Crispii* und *Lytoceras cf. mite* deuten auf Senon hin. Wie bekannt, ist das Hauptniveau des *Inoc. Crispii* das Senon; in der böhmischen und sächsischen Kreide aber nimmt er seinen Ausgangspunkt schon im Turon (Mittelquader). Prof. Toula[3]) hat in den Nordalpen *Acanthoceras Mantelli* in den Inoceramenschichten gefunden; dieselben Inoceramen, die in Senon vorkommen, können also auch in tieferen Schichten, im Turon, selbst im Cenoman erscheinen. Was *Lytoceras mite* betrifft, wenn unser Fragment überhaupt dieser Art angehört, so kommt diese Species in der Gosaukreide und in Südfrankreich ebenfalls im Senon vor; eine scharfe Grenze zwischen Turon und Senon ist aber, soviel mir bekannt ist, auch in den Gosaugebilden nicht zu ziehen.

Vergleich der oberen Kreide von Glodu mit gleichalterigen Bildungen aus den Karpathen.

Schon seit lange sind in den Nordkarpathen im Waagthale (Com. Trencsén) Sandsteine und Conglomerate mit *Exogyra columba*, die sogenannten Schichten von Orlowe und Praznó bekannt, die bereits Dionys Stur zum Cenoman gerechnet hat[4]). Auch in diesen Sandsteinen erscheinen, wie bei Glodu, häufig Bänke, die einzig und allein aus *Exogyra columba* bestehen. Ueber den Sandsteinen folgen die zum Turon gehörigen Conglomerate von Upohlav mit *Hippurites sulcata Defr.* und endlich rothe und graue Mergel, die sogenannten Schichten von Puchó mit *Inoceramus Crispii Goldf.*, welche theilweise zum Senon gestellt worden sind; auch hier wechseln einigemale graue Sandsteinschiefer mit den Mergeln, wie wir bei Glodu auf Surduc gesehen haben. Wie ich im Anfang erwähnt habe, hat Prof. Uhlig zuerst die Aehnlichkeit der Schichten von Glodu mit denjenigen aus dem Waagthale erkannt.

---

[1]) Fr. Herbich. Ueber Kreidebildungen der siebenbürgischen Ostkarpathen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 368.

[2]) J. Simionescu. Obercretacische Fauna von Ürmös. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 6.

[3]) In Uhlig. Bemerkungen zur Gliederung karpathischer Bildungen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 223.

[4]) D. Stur. Geologische Uebersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XI, 1869, pag. 87. — Kurze Uebersicht der geologischen Verhältnisse der Länder der ungarischen Krone. Text zur geologischen Uebersichtskarte von Ungarn. Budapest 1897, pag. 43—45.

Fr. Herbich[1]) hat von den siebenbürgischen Ostkarpathen bei Ürmös am östlichen Abhange des Persanyer Gebirges Kreideablagerungen beschrieben, welche neben vielen Ammoniten auch *Exogyra columba*, *Exogyra lateralis* und alle Inoceramenformen von Glodu enthalten; dieses letztere Genus ist sowohl an Individuen als auch Arten sehr stark vertreten.

Diese Fauna gehört dem ganzen Complex der oberen Kreide an und weist die grösste Aehnlichkeit mit derjenigen von Glodu auf; die Inoceramenformen, *Lytoceras mite* und *Cardiaster Italicus* lassen keinen Zweifel darüber bestehen. Selbst die stratigraphische Aufeinanderfolge der Schichten ist dieselbe wie bei Glodu, nämlich: 1. polygene Conglomerate; 2 feine oder grobkörnige Sandsteine und 3. graue Mergel. Aus den Karpathen der Bukowina, bei der dreifachen Landesgrenze zwischen Siebenbürgen, Bukowina und Marmaros (Cibobache), haben Paul[2]) und L. Szajnocha[3]) eisenreiche Sandsteine und Siderit mit *Exogyra columba*, *Alectryonia carinata*, *Acanthoceras Mantelli* und anderen cenomanen Formen beschrieben. Auch aus der Marmaros sind von Zapalowicz[4]) obercretacische Bildungen mit *Exogyra columba* und *Inoceramus striatus* beschrieben worden.

In allen diesen Gebieten der Ostkarpathen, d. h. im Persanyer Gebirge, der Nordmoldau, der Bukowina und der Marmaros, hat die Fauna denselben Charakter, d. h. den Typus der böhmisch-sächsischen Kreide. Ganz anders gestaltet sich die obercretacische Fauna im westlichen Grenzgebirge Siebenbürgens und in den Südkarpathen. In diesen letzteren Gebieten, in den Comitaten Szilágy und Bihar, und im Oltuthal enthalten die Schichten der oberen Kreide zahlreiche Rudisten, *Actaeonella* etc., kurz eine Fauna, welche in Ganzem betrachtet jener der Gosaukreide entspricht[5]).

Am Aussenrande der Karpathen finden wir das nächste Aequivalent der Inoceramenmergel von Glodu in den Inoceramenschichten der Flyschzone, in den sogenannten Ropiankaschichten der West- und Ostkarpathen. Wie bekannt, stellen sich die Inoceramen als die charakteristischen Fossilien der obercretacischen Flyschfacies dar. Schon im Jahre 1882 haben Walter und Dunikowski in den Ropiankaschichten Westgaliziens, in der Umgebung von Przemysl, *Inoc. Crispii Mant.*, *Inoc. Brongniarti Sow.*, *Inoc. Haueri Zugm.* und *Inoc. concentricus? Sow.* (wahrscheinlich *Inoc. labiatus*) erwähnt, woraus die beiden Geologen auf obercretacisches Alter der betreffenden, früher

---

[1]) Fr. Herbich, a. a. O. Verhandl. d. k k. geol. R.-A. 1886, pag. 368.

[2]) C. M. Paul. Geologie der Bukowina. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1876, pag. 322.

[3]) L. Szajnocha, a. a. O. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 87.

[4]) H. Zapalowicz. Eine geologische Skizze der Marmaroser Grenzkarpathen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1896. pag. 504.

[5]) Karl Hofmann. Bericht über die im östlichen Theile des Szilágyer Comitates vollführten geologischen Specialaufnahmen. Földtani közlöny 1879, pag. 231. — Text zur geologischen Uebersichtskarte von Ungarn. 1897, pag. 63. — Fr. Baron Nopcsa. Vorläufiger Bericht über das Auftreten von oberer Kreide im Hátszeger Thale. Verhandl. d. k. k geol. R.-A. 1897, pag. 273. — K. A. Redlich. Geologische Studien im Gebiete des Olt- und Oltetzthales in Rumänien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Heft 1.

von Paul und Tietze als Neocom betrachteten Schichten geschlossen haben[1]). Auch in den Ropiankaschichten Ostgaliziens haben Olszewsky und andere Geologen Inoceramen gefunden. Nach Prof. Uhlig gehören die Ropianka- und die Inoceramenschichten Westgaliziens überhaupt dem Senon an, diejenigen Ostgaliziens aber scheinen einem tieferen Niveau, dem Turon oder vielleicht selbst dem Cenoman anzugehören[2]). Weiter südlich in der Flyschzone der Bukowina sind bis jetzt Ropiankaschichten mit Inoceramen nicht gefunden worden, doch zweifelt Uhlig nicht, dass sie in einzelnen Aufbrüchen ebenso aus den Paleogen hervortreten wie in Galizien, und in der That findet sich im Südosten der Bukowina eine Zone von Schiefern und Sandsteinen, welche die petrographische Beschaffenheit der obercretacischen Ropiankaschichten Galiziens zeigen[3]).

Was die nordmoldauische Flyschzone betrifft, so habe ich gezeigt[4]), dass die mächtigen Conglomerate mit Blöcken von Requienienkalk und die darüberliegenden Sandsteine und Mergel mit Ammonitenspuren auf dem Stanisoara-Bergzuge der oberen Kreide angehören.

Weiter südlich in der Flyschzone der moldauischen Karpathen sind bis jetzt obercretacische Bildungen nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen worden. Herbich erwähnt, dass an der moldauisch-siebenbürgischen Grenze im Uz-, Ghimesch- und Oituzthale Inoceramen vorkommen, und obwohl diese Formen nicht näher bestimmbar sind, parallelisirt er den von ihm benannten Uzersandstein mit dem galizischen Jamnasandstein und mit dem Horizonte der sandigen Mergel von Ürmös[5]). Aus dem Gesagten geht hervor, dass auch in der Flyschzone auf der Aussenseite der West- und Ostkarpathen die Exogyrensandsteine, Conglomerate und die Inoceramenmergel von Glodu ihre Aequivalente haben.

Bemerkenswert ist die Thatsache, dass, soviel bis jetzt bekannt ist, das Turon in den rumänischen Südkarpathen nicht nachgewiesen wurde, während das Cenoman und das Senon mächtig entwickelt sind[6]). Trotzdem kann man nicht behaupten, dass hier eine Lücke in der Entwicklung der oberen Kreide vorhanden ist. Eine nähere Untersuchung der mächtigen Schichtfolge von Mergeln und Sandsteinen, welche in diesem Gebiete zwischen Cenoman und Senon liegen, wird sicher auch das Vorhandensein des Turon ergeben. In den Nord- und Ostkarpathen und in der polnischen Kreide sind Cenoman und Turon fast immer miteinander verbunden und es liegt kein Grund vor, dass in den Südkarpathen zur Zeit der oberen

---

[1]) Geologischer Bau des Naphtadistrictes der westgalizischen Karpathen. Lemberg 1882 (polnisch). In Uhlig. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 453, 454.

[2]) V. Uhlig. Bemerkungen zur Gliederung karpathischer Bildungen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894 pag. 223.

[3]) V. Uhlig. Op. cit. 1894 unter dem Titel „Die Verhältnisse der Bukowina".

[4]) Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Karpathen. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 5

[5]) Herbich, a. a. O. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 374.

[6]) Popovici-Hatzeg. Étude géologique des environs de Câmpulung. Thése. Paris. 1898, pag. 108—126. — K. Redlich. Op. cit. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899.

Kreide andere Verhältnisse geherrscht haben. Ausserdem ist in Dobrodgea und im nordöstlichen Serbien das Turon nachgewiesen worden [1]).

Die faunistische Verwandtschaft zwischen der oberen Kreide der Ostkarpathen und jener der polnisch-podolischen Platte wurde von den galizischen Geologen mehrmals betont. L. Szajnocha [2]) hat darauf hingewiesen, dass in der podolischen Kreide bei Przewtoka an der Strypa (Seredthale) von Zareczny *Acanthoceras Mantelli* und *Alectryonia carinata* gefunden worden ist, also dieselben Formen wie in der Bukowina am Cibobache. In der oberen Kreide aus der Umgebung von Krakau kommen conglomeratische Bildungen mit *Exogyra columba* und Mergel mit *Inoceramus labiatus, Inoc. Brongniarti, Inoc. Crispii, Micraster cor testudinarum* und *Micr. gibbus* vor [3]), also eine Fauna von demselben Typus wie bei Glodu.

Die Inoceramenschichten Westgaliziens setzen sich gegen Westen in den Karpathen bis in den Wienerwald und von hier noch weiter gegen Westen in die Flyschzone der Ostalpen im Muntigler Flysch Oberösterreichs und Salzburgs fort [4]).

Eine gewisse Aehnlichkeit zwischen den Inoceramenschichten des karpathischen Flysch und zwischen dem oberitalienischen Flysch in der Facies der sogenannten „argille scagliose“ hat man seit langem erkannt [5]); auch hier, wie in den Karpathen, stellen sich die Inoceramen als charakteristische Fossilien der obercretacischen Flyschfacies dar. Die Echinidenform *Infulaster* aus der „Scaglia“, welche dem *Cardiaster Italicus* aus dem Inoceramenmergel von Glodu sehr nahe steht, scheint diese Aehnlichkeit noch mehr zu bekräftigen.

Nun soll eine andere Frage von grösster Wichtigkeit für die geologische Vergangenheit des grossen alten Gebirgskerns der Ostkarpathen, oder, wie Prof. Uhlig ihn benannt hat, der grossen ostkarpathischen Klippe erörtert werden. Was für ein Verhältnis zwischen Land und Meer bestand im Bereich der Ostkarpathen zur Zeit der oberen Kreide? Von wo kam der schmale Meeresarm von Glodu am Innenrande dieser alten Masse her? Diese Frage hat Prof. Uhlig [6]) gelöst. Die faunistische Aehnlichkeit der obercretacischen Bildungen auf der Innenseite der Ostkarpathen (Persany, Glodu, Bukowina) mit denjenigen auf der Aussenseite der Karpathen und mit der böhmisch-sächsischen und polnisch-podolischen Kreide zeigt uns, dass das

[1]) E. Tietze. Auffindungen von Neocom und Turon im nordöstlichen Serbien. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 324. — V. Anastasiu. Terrains sécondaires. Dobrodgea. Thése. Paris 1898, pag. 114.

[2]) L. Szajnocha, a. a. O. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 88.

[3]) E. Tietze. Geognostische Verhältnisse der Gegend von Krakau. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 468.

[4]) Paul. Der Wienerwald. Ein Beitrag zur Kenntnis der nordalpinen Flyschbildungen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 174.

[5]) V. Uhlig. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 453. — Stur. Eine flüchtige, die Inoceramenschichten des Wienersandsteins betreffende Studienreise nach Italien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 445.

[6]) V. Uhlig. Ueber die Beziehungen der südlichen Klippenzone zu den Ostkarpathen. Sitzungsber. der Akad. d. Wiss. Wien, CVI. Bd., 1897, pag. 3—6.

Kreidemeer am Innenrande der Ostkarpathen mit demjenigen am Aussenrande in Verbindung stand. Eine zusammenhängende Ueberdeckung der ostkarpathischen Klippe durch das Kreidemeer ist wenigstens für die moldauische Masse ausgeschlossen, da man nirgends auf dieser alten Masse obercretacische Schollen, als diejenige von Glodu am Innenrande, findet. Die Verbindung geschah, wie Uhlig gezeigt hat, durch einen schmalen Arm in der Gegend nördlich von Kirlibaba über den Luczinaberg. Hier, am Ursprungsgebiete des Kirlibababaches, erscheinen unten Exogyrenconglomerate und massige Sandsteine, oben ein grauer oder grünlich-grauer, plattiger Mergelschiefer, der hier wohl die Inoceramenschichten vertritt.

Dieser obercretacische Streifen greift über das krystallinische Grundgebirge und von Luczina kann man ihn ununterbrochen am Aussenrande der alten Masse bis in die Gegend östlich von Kimpolung verfolgen. Wir haben es also hier mit einer Transgression des obercretacischen Meeres von der Aussenseite der ostkarpathischen Klippe gegen das Innere zu thun.

Die Kreidefossilien von Glodu.

Die Fossilien, welche ich aus dem Exogyrensandstein und aus den Inoceramenmergeln von Glodu angeführt habe, liegen meist nur in wenigen Exemplaren vor und lassen, was ihren Erhaltungszustand betrifft, viel zu wünschen übrig. Um eine Controle zu erleichtern, wird es nothwendig sein, jede Form mit der Angabe der betreffenden Abbildungen zu begleiten. Was das geologische Vorkommen betrifft, habe ich mich vor allem auf die Karpathen und die böhmsich-deutsche Kreide beschränkt.

Exogyra columba Lam.

A. Goldfuss. Petrefacta Germaniae. II. Th., pag. 32, Taf. LXXXVI, Fig. 9.

Geinitz. Das Elbthalgebirge. Palaeont. XX. Bd., I Th., pag. 181, Taf. 40, Fig. 4—7.

Einige Exemplare erreichen eine Länge von 7 *cm* und eine ebenso grosse Breite; man könnte diese Form als *Ex. columba var. gigas* der französischen Autoren bezeichnen. Andere Exemplare sind ganz kleine Jugendformen. Der Wirbel ist mehr oder weniger umgebogen. Die Schale ist glatt oder zeigt feine Anwachslinien.

Tritt überall massenhaft, manchmal förmliche Bänke bildend, in den Exogyrensandsteinen auf.

Exogyra cf. conica Sow.

Drei grosse Exemplare weisen eine gewisse Aehnlichkeit mit dieser Form auf. Die grosse Schale fällt von dem Rücken nach vorne ganz allmälig ab, und der Wirbel ist fast in derselben Ebene umgebogen, wie bei *Ex. conica*, der Kiel auf dem Rücken ist aber nicht so ausgesprochen wie bei dieser Art.

Exogyra (Ostrea) lateralis Nilss.

A. Goldfuss. Op. cit., pag. 23, Taf. 82, Fig. 1.

Geinitz. Op. cit., II. Th, pag. 179, Taf. 8, Fig. 17.

Kleine Exemplare. Kommt nicht so häufig vor; reicht vom Cenoman (unterer Quadersandstein) bis ins Senon.

Ostrea Hippopodium Nilss.

A. Goldfuss. Op. cit., pag. 21, Taf. 81, Fig. 1*h*.

Einige grosse, obere Schalen. Häufig im Cenoman, reicht aber auch bis ins Senon hinauf.

Anomia subtruncata d'Orb.

Geinitz. Das Elbthalgebirge. II. Th., pag. 30, Taf. 8, Fig. 22 u. 23.

Eine kleine, fast kreisrunde, kaum 5 *mm* grosse, auf einer *Ostrea*-Schale aufgewachsene Jugendform. Die Schale ist sehr flach gewölbt und am Schlossrande etwas abgestutzt. Der kleine Wirbel liegt in der Mitte des Schlossrandes. Kommt im Cenoman und Turon vor.

Lima pseudocardium Reuss.

Geinitz. Op. cit., I. Th., Taf. 42, Fig. 14—15.

Ein einziges Exemplar; kommt im Cenoman vor.

Lima semisulcata Nilss.

Geinitz. Op. cit., II. Th., pag. 53, Taf. 16, Fig. 14.

Eine kleine, 13 *mm* lange Form. Die Schale länglich, hochgewölbt. Der Wirbel etwas stärker nach links umgebogen, als die Abbildung zeigt. Kommt im Turon und Senon vor.

Pecten Dujardini A. Römer.

Geinitz. Op. cit., II. Th., Taf. 10, Fig. 10—13.

Ferd. Römer. Geologie von Oberschlesien. Taf. 29, Fig. 2 und Taf. 37,, Fig. 5.

Kommt im Cenoman und Turon vor; bei Glodu im Exogyrensandstein und auch im Inoceramenmergel.

Pecten cf. inserens Gein.

Geinitz. Op. cit., I. Th. Taf. 44, Fig. 7.

Ein Exemplar. Kommt im Cenoman vor.

Inoceramus labiatus Schloth. = *Inoc. mytiloides Mant.* 7 St.

Geinitz. Das Elbthalgebirge. II. Th., Taf. 12.

Die Beschreibungen und Abbildungen stimmen in allen Büchern überein; wie Schlüter bemerkt, gehört diese Species zu den wenigen Inoceramen, an die sich wohl kaum jemals ein Zweifel geknüpft hat. Die ovale, zungenförmige Gestalt, die deutliche Biegung der Schale nach hinten, die gerundete und stärker gewölbte vordere Seite unterscheidet diese Art leicht von allen anderen. Ein junges Individuum mit feinen concentrischen Streifen zeigt auch eine gewisse Aehnlichkeit mit den Abbildungen von *Inoceramus concentricus Park* aus dem Gault (d'Orbigny, Terr. crét., pl. 404, und Goldfuss, Petref. Germ., Taf. 109, Fig. 8). Eine solche Form ist wahrscheinlich der *Inoc. labiatus*, welchen Gr. Stefanescu mit dem *Inoc. concentricus* verwechselt und daraus auf die Anwesenheit des Gault bei Glodu geschlossen hat; übrigens erwähnt Stefanescu bei Glodu auch *Inoc. mytiloides*. Wie allgemein bekannt, ist diese Art das gemeinste und verbreitetste Fossil im Turon, und zwar ist es auf das Unter-Turon beschränkt. Kommt im Persany und nach Zaręczny in dem Unter-Turon der Umgebung von Krakau vor.

Inoc. latus Mant. 6 St.

Geinitz. Op. cit., II. Th., Taf. 13, Fig. 5, pag. 45.

Ferd. Römer. Geologie von Oberschlesien. Taf. 34, Fig. 12.

Nach Schlüter (Palaeontogr., 24. Bd., pag. 260) ist diese Art nicht gut begrenzt, indem von manchen Autoren Formen, welche dem *Inoc. orbicularis* aus dem Cenoman und dem *Inoc. planus Münst.* aus dem Senon angehören, unter dem Namen *Inoc. latus* beschrieben wurden. Meine Exemplare gehören den beiden Abänderungen, der schmalen und der breiten Varietät bei Geinitz, an. Eine grosse, flache, sehr breite Schale zeigt auch eine gewisse Aehnlichkeit mit der Abbildung von *Inoc. planus Münst.* bei Goldfuss (Petref. Germ. II, Taf. 113, Fig. 1*b*); Geinitz aber stellt in Frage, ob *Inoc. planus* bei Goldfuss nicht *Inoc. latus*, breite Varietät, wäre.

Inoc. latus kommt sehr häufig im mittleren Turon (Scaphiten-Pläner) vor.

Inoc. Brongniarti Sow 4 St.

Geinitz. Op. cit., II. Th., Taf. 11, pag 44.

Schlüter. Palaeontogr. 24 Bd., pag. 263.

Ein grosses Bruchstück mit wellenförmig gebogener Schale und sehr dicken, faserigen Schichten stimmt mit den Abbildungen überein. Die anderen, fast vollständig erhaltenen, kleineren Schalen sind hochgewölbt, mit breiten Runzeln und regelmässigen Streifen bedeckt; sie stimmen mit der Abbildung von *Inoc. striatus Mant.* in d'Orbigny (Terr. crét., pl. 405, Fig. 2) überein. Nach der

Beschreibung aber bei Schlüter gehören diese Formen ebenfalls dem *Inoc. Brongniarti* an. Wie bekannt, ist diese Art auf das Turon beschränkt, und zwar auf einen höheren Horizont als *Inoc. labiatus* (*Brongniarti*-Pläner).

Inoc. striatus Mant. 20 St.

Geinitz. Das Elbthalgebirge. II. Th., pag. 41, Taf. 13, und I. Th., Taf. 46.

Schlüter. Palaeontogr. 24. Bd., pag. 257 u. 265.

Die grösste Zahl der Inoceramen von Glodu gehören dieser Formengruppe an. Die Oberfläche der Schale ist bei allen mit kantigen Runzeln bedeckt, die allgemeine Gestalt ist aber bei den einzelnen Individuen ziemlich verschieden; es kommen breitere und schmälere und mehr oder weniger hochgewölbte Formen vor. Auch diese Art ist nicht gut begrenzt. Nach Schlüter ist es sehr unsicher, was unter dem Namen *Inoc. striatus Mant.* zu verstehen sei, da dieser Name von d'Orbigny, Goldfuss etc. für sehr verschiedene Formen beansprucht worden ist. Ein Individuum stimmt vollständig mit dem von Goldfuss (Petref. Germ., Taf. 112, Fig. 2) unter dem Namen *Inoc. striatus* abgebildeten Exemplare überein. Diese Form aber ist nach Schlüter *Inoc. inaequivalvis Schlüt.* aus dem Turon. Einige hochgewölbte Individuen könnte man bei der jetzigen Tendenz, neue Arten aufzustellen, als besondere Formen betrachten [1]; man beobachtet aber einen allmäligen Uebergang von den kleinen, weniger gewölbten, mit feinen concentrischen Streifen bedeckten Jugendformen zu den grösseren, hochgewölbten Individuen. In der Begrenzung, welche Geinitz dieser Art gegeben hat, ist *Inoc. striatus* nicht auf einen bestimmten Horizont der oberen Kreide beschränkt; in der böhmisch-sächsischen Kreide hat er seine Hauptverbreitung im Cenoman, kommt aber auch im Turon vor. Bei Glodu habe ich ihn nur in den Inoceramenmergeln getroffen.

Inoc. Decheni A. Römer. 3 St.

A. Römer. Die Versteinerung des norddeutschen Kreidegebirges, pag. 60, Taf. 8, Fig. 10.

Schlüter. Palaeontogr. Bd. 24, pag. 284.

Die stark gewölbten, mit schmalem Rücken versehenen Schalen stimmen am besten mit der Abbildung und der Beschreibung von *Inoc. Decheni*. Nach Schlüter kommt diese Art im Emscher Mergel Westphalens, also im obersten Turon, vor. Auch im Persanyer Gebirge ist sie von Herbich erwähnt worden.

---

[1]) In seiner Arbeit über die obercretacische Fauna von Ürmös, hat Simionescu einige von diesen hochgewölbten Inoceramenformen als Gruppe des *Inoc. globatus* abgegrenzt.

Inoc. crispii Mant.

Zittel. Die Bivalven der Gosaugebilde. Denkschr. d. Akad. d. Wiss., XXV. Bd., Taf. 15, Fig. 2—4.

Es liegt nur ein einziges, vollständig erhaltenes Exemplar vor; die anderen sind nur in Bruchstücken vorhanden. Dieselben sind stets kleine Individuen, welche am besten mit den Abbildungen von *Inoc. crispii* bei Zittel, Geinitz (Op. cit. II., Taf. 13, Fig. 11—15) und Ferd. Römer (Geolog. v. Oberschlesien, Taf. 39, Fig. 9) übereinstimmen. Wie bekannt, ist das Hauptniveau dieser sehr verbreiteten Art das Senon; in der böhm.-sächsischen Kreide aber nimmt sie ihren Ausgangspunkt schon im Turon.

Natica Gentii Sow. 1 St.

Geinitz. Op. cit. I, Taf. 54, Fig. 16; II, Taf. 29, Fig. 12—14.

Ein kleines, zusammengedrückes Exemplar, aus drei rundgewölbten Umgängen bestehend. Bei Glodu im Exogyrensandstein, in der deutschen Kreide im Cenoman und Turon.

Lytoceras (Gaudryceras) cf. mite v. Hauer.

1866. *Amm. mitis.* v. Hauer. Neue Cephalopoden aus den Gosaugebilden der Alpen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien, 53. Bd., pag. 6, Taf. II, Fig. 3—4.

Diese Art ist durch ein einzelnes kleines Bruchstück vertreten. Es ist ausgezeichnet durch einen elliptischen Querschnitt und zahlreiche S-förmige Streifen, welche nicht alle bis an den Nabelrand reichen. Zwischen diesen Streifen befinden sich in verschiedenen Abständen je zwei stärkere, durch vier Streifen getrennte Rippen. Kommt in der Gosaukreide, im Senon von Süd-Frankreich und im Persanyer Gebirge vor.

Ich habe diese Art zuerst als eine Form aus der Gruppe des *Lytoceras sacya Forbes* betrachtet, welche auch von Prof. Uhlig in den Inoceramenmergeln von Glodu erwähnt wurde. In der That steht sie der Beschreibung und Abbildung von *Lytoceras sacya* aus der Kreideformation von Hokkaidō ziemlich nahe. (K. Jimbō: Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaidō [Japan]. Palaeontol. Abhandl., VI. Bd. 1892—1896, pag. 180, Taf. XXII, Fig. 1). Der Vergleich mit besser erhaltenen Exemplaren von Ürmös, welche Simionescu als *Lytoceras mite* bestimmt hat, zeigte aber, dass mein Exemplar auch dieser Art sehr nahe steht.

Ammonites.

Ein Fragment eines grossen Ammoniten. Die Oberfläche trägt entfernte Rippen, welche auf dem Rücken eine Biegung nach vorne zeigen. Der Erhaltungszustand erlaubt nicht einmal eine generische Bestimmung.

Callianassa antiqua Otto

Geinitz. Op. cit. I, Taf. 64, Fig. 1—8.

Scheren in grosser Anzahl in dem Exogyrensandstein von Pietrele Ciuntului. Vorkommen: Cenoman und Turon.

Pyrina inflata d'Orb.

Geinitz. I. Th., Taf. 19, Fig. 2, pag. 80.

Ein kleines, ziemlich gut erhaltenes Exemplar; stimmt vollständig mit der von Geinitz gegebenen Abbildung aus dem sächsischen Cenoman. Bei Glodu im Exogyrensandstein.

Cardiaster Italicus d'Orb.

D'Orbigny. Terr. crét. Vol. VI, pag. 142, Taf. 831, Fig. 1—5.

Diese Art ist durch ein einzelnes, nicht vollständig erhaltenes Exemplar vertreten; der Vergleich mit gut erhaltenen Exemplaren von Urmös, welche nach der Bestimmung von Dr. J. Simionescu dem *Card. Italicus* sehr nahe stehen, hinterlässt keinen Zweifel mehr, dass die betreffende Form dieser Art angehört. Wie ich in den Sammlungen der Wiener Museen gesehen habe, stimmt diese Form auch mit der unter dem Namen *Infulaster* aus der „Scaglia" bezeichneten Form vollständig überein.

Kommt in scaglia, in Vicentin vor.

Micraster gibbus Goldf. sp.

Goldfuss. Petref. Germ. Taf. 48, Fig. 4.

Ferd. Römer. Geolog. v. Oberschlesien. Taf. 39, Fig. 2.

Ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar. Die Schale ist herzförmig, nach vorn erweitert, nach hinten verengt und an ihrem Ende gerade abgestutzt. Die obere Fläche ist nach hinten gekielt und der Scheitel erscheint sehr erhöht. Ein Theil der Schalenschicht ist abgebrochen, so dass die Ambulacren nicht alle sichtbar sind. Es zeigt sich aber deutlich, dass diese Ambulacren petaloid sind, die betreffende Form also nicht zu *Cardiaster* gehört. Das vordere Amb. ist in einer etwas tieferen, gerundet begrenzten Furche gelegen. After marginal. Diese Art ist sehr verbreitet im Turon der schlesischen und polnischen Kreide. Bei Glodu habe ich diese Form aus derselben Mergelschicht mit *Inoc. labiatus* herausgeschlagen. Bekanntlich ist diese Art nach vielen Autoren als eine Varietät des *Micr. cortestudinarum* zu betrachten.

Serpula rotula Goldf.

Goldf. Petref. Germ. I, Taf. 70, Fig. 7.

Geinitz. *Serpula Gamigensis.* Op. cit. I, Taf. 63, Fig. 19—21.

Eine kleine, kaum 5 *mm* im Durchmesser betragende, schneckenförmige, in einer Ebene gewundene Form. Auf dem vorerwähnten Ammonitenstück aufgewachsen.

Schluss.

Aus allen bis jetzt bekannten Thatsachen geht hervor, dass in den Kreideablagerungen von Glodu zwei Abtheilungen zu unterscheiden sind:

1. Cenoman, welchem die Conglomerate und die Sandsteine mit *Exogyra columba* angehören.

2. Turon, durch die Inoceramenmergel vertreten, in welchen wir auf Grund palaeontologischer Daten drei Zonen unterscheiden könnten: *a*) Zone des *Inoceramus labiatus*, *Inoc. latus* und *Micraster gibbus*; *b*) Zone des *Inoc. Brogniarti*, *Inoc. striatus* und *Inoc. Decheni*; *c*) Zone des *Inoc. Crispii* und *Lytoceras mite*, welche vielleicht schon auf Untersenon hindeuten.

Was das Alter der zwischen diese beiden Stufen eingeschalteten Wechsellagerung von Sandsteinen und Mergeln betrifft, habe ich schon erwähnt, dass sie nur als ein petrographischer Uebergang zwischen dem Exogyrensandstein und dem Inoceramenmergel anzusehen sind; manchmal, wie z. B. auf Surduc, tritt sie ganz zurück und die Mergel mit Inoceramen kommen fast in Berührung mit den Exogyrensandsteinen. Auch die zwei Formen: *Exogyra columba* und *Inoc. latus*, welche ich aus dieser Wechsellagerung erwähnt habe, sprechen für diese Mittelstellung zwischen Cenoman und Turon. Von Neocom oder Gault, wie Gr. Stefanescu auf Grund einer irrigen Bestimmung der Fossilien angenommen und auf der geologischen Karte (1895) bei Glodu eingetragen hat, kann nicht mehr die Rede sein.

Der Charakter der Fauna ist nach dem Typus der böhmisch-sächsischen und der polnischen Kreide ausgestaltet, was auf eine Verbindung des ausserkarpathischen Kreidemeeres mit jenem an der Innenseite der Ostkarpathen hinweist. Im westlichen Grenzgebirge Siebenbürgens (Comit. Szilágy und Bihar) und in den Südkarpathen treten Kreidebildungen von dem Charakter der Gosaukreide auf, die wahrscheinlich durch wärmere Temperatur des Meeres bedingt waren. Wo lag die Grenze für diese zwei klimatisch verschiedenen Theile des Oberkreidemeeres?

Trachyttuffe.

Am Westrande unseres Gebietes zwischen den krystallinischen Schiefern des Dealu Paltinisch und der andesitischen Masse des Calimangebirges tritt ein schmaler Streifen von Trachyttuff auf, welcher von dem Grenzbach Dragoiasa mitten durchschnitten wird. Auf moldauischer Seite erreichen die Trachyte nur eine geringe Mächtigkeit und liegen auf dem Glimmerschiefer und dem krystallinischen Kalk des westlichen Abhanges des Vîrful Paltinischului; auf der siebenbürgischen Seite aber bilden sie einen rundlichen Hügel, Piciorul Burla genannt, zwischen dem Dragoiasa- und Tomnatecubach, und erreichen hier eine Mächtigkeit von wenigstens 100 *m*. Gegen Norden, zwischen Piciorul Corganului und Deluganu verschwinden die Trachyte unter den mächtigen Andesit-

decken des Calimangebirges. Das Profil (Fig. 6) zeigt die Lagerungsverhältnisse zwischen Andesiten und Trachyten, und gibt uns einen Beweis, dass die Trachyte älter als die Andesite sind.

Ein anderes, ganz kleines Trachyt-Vorkommen sieht man am Ostrande des Glodugebietes, auf dem Rücken des Dealu Glodu.

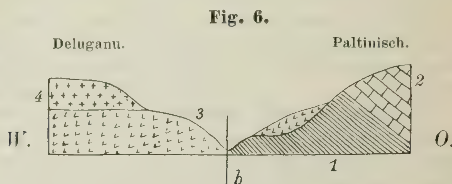
An diesen beiden Stellen treten die Trachyte als Trachyttuff auf, in welchem zahlreiche Bruchstücke oder Blöcke von Trachytlava eingeschlossen sind. In den kleinen Aufschlüssen, welche sich auf moldauischer Seite befinden, sieht man nirgends grosse Trachytfelsen, sondern nur im allgemeinen weiche, meist deutlich geschichtete Trachyttuffe.

Die petrographischen Charaktere dieser Gesteine sind folgende:

Trachytlava aus dem Trachyttuff des Dragoiasabaches.

Das Gestein ist weisslich-grau, ziemlich hart, porös, rauh, kurz von sehr deutlichem trachytischen Habitus. In der Grundmasse liegen zahlreiche sechsseitige Biotittäfelchen und kleine glasige Feldspath-

Fig. 6.



1. Glimmerschiefer. — 2. Krystallinischer Kalk. — 3. Trachyttuff. — 4. Pyroxen-Andesit. — *b* = Bruchlinie.

krystalle; die grösseren Sanidinkrystalle sind meist ganz in Kaolin umgewandelt; es bleiben in solchen Fällen in der Grundmasse Hohlräume, welche entweder leer sind und sehr deutlich die Umrisse des verschwundenen Krystalls zeigen, oder noch mit Kaolinpulver erfüllt sind. U. d. M. sieht man, dass die Grundmasse der Hauptsache nach aus einem Aggregat von Feldspathkörnchen und Feldspathkrystallen, fast durchwegs in quadratischen oder kurz rectangulären Durchschnitten besteht, seltener in langen und schmalen Leistchen. Diese Feldspath-Durchschnitte der Grundmasse sind entweder einfache oder nur aus zwei Individuen zusammengesetzte Krystalle und gehören zum grössten Theile dem Sanidin an; einige von den länglichen Leistchen mit kleinen Auslöschungswerten deuten auf den Oligoklas hin. Neben diesem farblosen Feldspathaggregat betheiligen sich an der Zusammensetzung der Grundmasse spärliche Biotitleistchen und Magnetitkörnchen. Eine glasige Basis ist nicht deutlich zu erkennen; vielleicht ist sie nur wie ein Hauch zwischen den krystallinischen Partien vorhanden. Die Structur der Grundmasse hat also den Charakter einer solchen, die von Rosenbusch als

orthophyrisch bezeichnet wird. Die Wände der in der Grundmasse vorhandenen Hohlräume sind entweder nackt oder mit einem braungelben Ausscheidungsproduct bekleidet.

Die in der fast holokrystallinen, feinkörnigen Grundmasse vorhandenen grossen Einsprenglinge sind:

Sanidin in grossen, wasserhellen Durchschnitten, manchmal mit Zwillingsbildung nach dem Karlsbader Gesetze und prachvoller zonarer Structur; in diesem Falle löschen die äusseren Schalen gewöhnlich unter einem kleineren Winkel als die inneren aus; es ist also zu vermuthen, dass wir es hier mit einer Mischung von Natrium- und Kalifeldspath, nicht mit einem eigentlichen reinen Kalifeldspath zu thun haben. Selten beobachtet man durch die magmatische Resorption angegriffene Sanidinkrystalle mit von der Grundmasse ausgefüllten Einbuchtungen. Glasige Einschlüsse sind verhältnismässig nicht häufig.

Als krystalline Interpositionen treten sehr häufig Apatit, seltener auch Biotit auf. Der Sanidin dürfte also jünger als der Biotit sein.

Oligoklas ganz untergeordnet, in einzelnen gebrochenen Krystallen aus Zwillingslamellen, welche unter 18° auslöschen; auch sind senkrecht sich kreuzende Zwillingsstreifungen nach dem Albit- und Periklingesetz zu beobachten.

Biotit sehr verbreitet, gewöhnlich in unregelmässig begrenzten, gelappten Blättchen oder in schmalen Leisten; er ist braun gefärbt, mit einem Stich ins Grünliche und deutlicher Absorption. Als krystalline Interpositionen beobachtet man häufig Magnetit und Apatit.

Magnetit ziemlich häufig Apatit in farblosen oder graublauen, langgestreckten und quergegliederten Säulchen; man findet ihn häufig in der Grundmasse und als Einschluss in Feldspath- und Biotitkrystallen. Pyroxen sehr selten in braungrünlichen Körnern.

Das Gestein ist also als ein Biotit-Trachyt (Zirkel) oder eigentlicher Trachyt mit orthophyrischer Structur (Rosenbusch) zu bezeichnen.

Phonolitischer Trachyt. Ich bezeichne unter diesem Namen das Gestein, welches in Blöcken zwischen den Trachyttuffen des Piciorul Burlă auf siebenbürgischer Seite vorkommt. Es ist dies ein sehr dichtes, grünlichgraues, einem Phonolit sehr ähnliches Gestein mit splitterigem Bruche. In der dichten, sehr harten Grundmasse sieht man kleine Spaltungsflächen von Sanidin und schwarzen Biotitleistchen. U. d. M. erkennt man eine mikrolithische, an glasiger Basis sehr reiche Grundmasse, in welcher grössere Einsprenglinge von wasserhellem Sanidin und grünlich-braunem Biotit eingebettet sind. Den charakteristischen Bestandtheil dieses Gesteins, den Nephelin, konnte ich in einem Dünnschliffe nicht erkennen.

Trachyttuffe. Die Trachyttuffe auf Dragoiasa sind grau oder gelblich gefärbt, zerreiblich, mit feinerdigem Aussehen; manchmal aber zeigen sie eine gröbere, einem schwach cementirten Sandsteine ganz ähnliche Beschaffenheit. In der Hauptmasse des Gesteins sieht man neben den fremden Einschlüssen zahlreiche tombackbraune oder schwarze Biotitschüppchen und sparsam verstreute, glasige Sanidin-

krystalle. U. d. M. erkennt man keine bestimmte Structur, sondern nur ein Trümmerwerk, aus Bruchstücken von Sanidin, stark zersetzten Fragmenten von Biotit und zahlreichen braunrothen Partien von Eisenoxyd, wahrscheinlich aus einer Umwandlung des Biotits hervorgegangen, bestehend. Auch amorphe Partien beobachtet man häufig. Das Gestein ist also ein Biotit-Trachyttuff.

Trachyttuff auf Dealu Glodu. Auf dem Rücken des Dealu Glodu, am Ursprunge des Baches Păstinareşti, befindet sich ein kaum 500 *m* langer Fetzen von Trachyttuff. Das Gestein ruht hier wie eine sehr dünne, durchlöcherte Hülle auf dem Glimmerschiefer; nirgends beobachtet man ausgedehnte, zusammenhängende Tuffschichten, sondern nur Platten und kleine Blöcke. Die Lage dieser Tuffe auf dem Rücken eines Berges lässt keinen Zweifel mehr, dass sie dort „in situ" sich befinden und nur das von der Denudation verschonte Ueberbleibsel einer früher mächtigen Decke darstellen.

Das Gestein ist weisslich, mit einem Stich ins Grüne, ziemlich hart, mit sehr feinem Korn, wie bei einem festen Mergel. Auf den Bruchflächen sieht man auch violette Streifen durch die Masse des Gesteins durchziehen. U. d. M. zeigt sich ein Aggregat von farblosen Körnchen und länglichen Säulchen von Feldspath und braungefärbten Fragmenten von Biotit. Die beigemengten grösseren Krystalle gehören dem Sanidin an. Oligoklas kommt selten vor; eine mikrochemische Probe mit Flusssäure hat aber gezeigt, dass neben Kalifeldspath auch ein natronhaltiger Feldspath vorhanden ist. Biotit sehr verbreitet, aber fast immer in unregelmässigen Fragmenten und länglichen Leistchen. Magnetit und Eisenglanz kommt seltener vor. Eine deutliche Structur, d. h. eine Trennung in eine Grundmasse und eingesprengte Gemengtheile, wie bei der oben erwähnten Trachytlava beschrieben wurde, ist hier nicht zu beobachten.

Aus den gegebenen Merkmalen geht hervor, dass das Gestein von Glodu den Charakter eines Biotit-Trachyttuffes hat, nur scheint es aus einer feineren vulkanischen Asche als die Tuffe des Dragoiasa entstanden zu sein.

Tektonik.

In einer Arbeit (morphologische Skizze) habe ich gezeigt, dass der Innenrand der moldauischen krystallinischen Masse durch eine N—S laufende Bruchlinie gekennzeichnet ist. Diese Linie stimmt im Westen unseres Gebietes, am Dragoiasa- und Calimanelbache, fast genau mit der geologischen Grenze zwischen der eruptiven Masse des Calimangebirges und der krystallinischen Masse überein (Fig. 6). Die stratigraphischen Verhältnisse der obercretacischen Ablagerungen (Fig. 4 und 5) haben uns ferner gezeigt, dass diese Schichten gefaltet sind und das Streichen ihrer Falten im allgemeinen mit demjenigen der krystallinischen Unterlage übereinstimmt. Das deutet darauf hin, dass die bereits vor der Ablagerung der oberen Kreide gefalteten krystallinischen Schiefer nach der Zeit der oberen Kreide noch eine gemeinsame Faltung bestanden haben.

Verwendbare Mineralstoffe:

Kaolin tritt am Südabhange des Piciorul Calimanel auf. In seiner weissen, zerreiblichen Masse sind kleine Fragmente von Quarz und Muscovitschüppchen vermengt, welche durch Schlämmen ganz leicht getrennt werden könnten. In einigen Partien ist das Mineral seidenglänzend, fettig anzufühlen und nähert sich mehr einer talkähnlichen Substanz. Eine flüchtige Löthrohrprobe hat aber gezeigt, dass der Hauptbestandtheil Thonerde ist. Wegen seiner Wichtigkeit verdient dieses Mineral eine nähere chemische Untersuchung. Die Quarzkörner und die spärlich verstreuten Glimmerblättchen zeigen, dass dieses Mineral aus der Verwitterung eines Gneisses hervorgegangen ist. Das anstehende Gestein habe ich aber nicht beobachtet.

Eisenstein. Ich habe schon erwähnt, dass der schwarze Kieselschiefer am Bache Chiruța in grosser Menge Schwarzeisenstein enthält. Es liegt bis jetzt keine chemische Analyse dieses Minerals vor.

Der körnige Kalkstein würde dort, wo er nicht in zerklüfteten Schichten, sondern in zusammenhängenden Bänken erscheint, einen schönen Kunststein liefern.

Der Pyroxen-Andesit auf Deluganu und von den anderen Stellen des Calimangebirges, wo er in grossen, compacten Blöcken oder in dicken Bänken vorkommt, könnte zur Anfertigung schöner Kunststeine (Säulen, Grabsteine etc.) verwendet werden.

Quellen von kohlensaurem Wasser. In unserem Gebiete kommt nur eine solche Quelle bei Paltinisch vor, welche aus dem Glimmerschiefer entspringt und sich durch einen hohen Gehalt an Kohlensäure auszeichnet. Andere Mineralquellen kommen an der Mündung der Dragoiasa auf siebenbürgischem Boden vor. Wie aus der Kartenskizze (Fig. 7), welche die unmittelbare Fortsetzung des Glodugebietes gegen Norden darstellt, ersichtlich ist, sind die saueren Quellen in der nordmoldauischen Ecke auf einer N—S laufenden Linie angereiht, welche der oben erwähnten Bruchlinie am Innenrande der krystallinischen Masse entspricht.

II. Die andesitische Masse des Calimangebirges.

Mit einer Kartenskizze (Fig. 7) und 8 Profilen (Fig 8—15).

Morphologische Orientirung.

An der Innenseite der moldauischen und siebenbürgischen Ostkarpathen und am Ostrande des siebenbürgischen tertiären Beckens erhebt sich eine der mächtigsten jungvulcanischen Massen der Karpathen, welche in der geologischen Literatur unter dem Namen Hargittamasse bekannt ist. Der nördlich von dem Durchbruche des Marosflusses gelegene Theil dieser Masse, bis an die Linie Dorna, Borgo-Pass und Bistritz reichend, bildet das Calimangebirge. Die Länge des Hargitta—Caliman-

Fig. 7.

Geologische Karte des Neagra-Gebietes.

Maßstab: 1 : 200.000.

Zeichen-Erklärung:

Krystallinische Schiefer (obere Abtheilung).

Palaeozoische Gesteine.

Eocän und unt. Oligocän.

Trachyttuff.

Pyroxen-Andesit.

Andesittuff.

Diluvial-Terrasse.

⊙ = Quellen von kohlensaurem Wasser. — *AB* = Bruchlinie.

zuges von dem Badeorte Málnas bis an den Borgo-Pass beträgt etwa 150 *km*, die grösste Breite aber (60 *km*) erreicht diese Masse in ihrem nördlichsten Theile, im Calimangebirge. Auf den moldauischen Boden fällt nur der nordöstlichste Rand dieses Gebirges bei der dreifachen Landesgrenze zwischen der Bukowina, Siebenbürgen und der Moldau, wo er die westliche und südliche Umrahmung des Neagra-Saruluigebietes bildet.

Nördlich vom Bache Neagra-Sarului breitet sich der Rand der eruptiven Masse wie eine mächtige Decke über die palaeogene Scholle der Neagra-Erweiterung, südlich von diesem Bache aber über die krystallinischen Schiefer aus.

Wie ich in der „morphologischen Skizze der nordmoldauischen Karpathen" näher beschrieben habe, hat das Calimangebirge den Charakter eines Tafelberges. Auf den Gipfeln des Lucaciu (1777 *m*) und der Pietrele roşie (1700 *m*), beim „triplex confinium" breiten sich gegen Westen plateauähnliche, durch senkrechte Wände unterbrochene Flächen aus, welche immer höher ansteigen und in dem Gipfel des Timeu (1860 *m*) am Quellgebiete der Dorna culminiren. Denselben Eindruck einer Hochplateaulandschaft bekommt man auch auf den Höhen des Caliman Ciribuc (1860 m), Piatra Caliman (2013 *m*), Caliman Isvoru (2031 *m*) und Pietrosu (2102 *m*) auf der siebenbürgischen Grenze. Der Rand der moldauischen eruptiven Masse fällt überall sehr steil, treppenförmig, gegen die Neagraniederung ab. Von den Höhen des Serba (1650 *m*), Lucaciu, der Pietrele roşie und des Caliman Ciribuc, erstrecken sich strahlenförmig gegen die Neagraniederung, als Wasserscheiden zwischen den verschiedenen Bächen, breite Rücken, welche mit sehr steilem Abfall enden. Solche Rücken, welche die Thäler mit einem Gebirgskamme verbinden, heissen bei den Gebirgsbewohnern in Nordmoldau Picior-Fuss, weil sie sich vorstellen, dass sie als Piedestal dienen, auf welches die Gebirgshöhe sich stützt. In der andesitischen Masse des Calimangebirges machen diese „Füsse" den Eindruck von Lavaströmen, in der That aber stellen sie nur den durch die Erosion zerschnittenen Rand des Tafelberges vor.

Auf diesen breiten Rücken des Calimangebirges sieht man einzelne Pfeiler oder manchmal thurmförmige Erhebungen, welche nur die Reste einer einst viel beträchtlicheren Höhe des Plateaurandes darstellen.

Die enorme Mächtigkeit der andesitischen Masse auf moldauischen Boden geht aus den folgenden Höhenverhältnissen hervor. Die Thalsohle des Calimanelbaches, am Ostrande der eruptiven Masse, hat eine Meereshöhe zwischen 1100—1200 *m*, der Gipfel des Caliman Isvoru 2031 *m* und der in der Nähe auf ungarischer Seite gelegene Pietrosu eine solche von 2102 *m*. Die Thalsohle des Neagrabaches an seinem Ausgange aus der eruptiven Masse befindet sich in einer Meereshöhe von ungefähr 1000 *m*, die Gipfel des Lucaciu und des Timeu in einer solchen von 1777 *m* beziehungsweise 1860 *m*. Es ergiebt sich also für die andesitische Masse des Calimangebirges eine Mächtigkeit zwischen 900 *m* und 1100 *m*, welche sicher nicht die ursprüngliche ist, sondern nur den jetzigen, erhalten

gebliebenen Rest einer früher viel bedeutenderen Höhe der eruptiven Decke darstellt. Von unten bis oben sieht man nur horizontale Lagen von Andesitlava, welche mit solchen von Andesittuffen und -Breccien wechseln. Man kann diese Mächtigkeit mit derjenigen der nordamerikanischen andesitischen Masse aus dem Cascade-Mountain zwischen Mount Baker und Lassen's Peak (600—1200 *m*) vergleichen.

Die Thäler, welche die eruptive Masse durchbrechen, sind überall eng, mit sehr steilen Gehängen, manchmal mit senkrechten Wänden und schluchtartig gestaltet. Die mächtigen Aufschlüsse, welche uns in diesen Einschnitten sich darbieten, und der Umstand, dass die Waldbedeckung nicht sehr dicht ist, macht diesen Theil des Calimangebirges zu einer der geeignetsten Gegenden für das Studium der eruptiven Masse. Als sehr lehrreiche Excursionen möchte ich die im Einschnitte des Deluganu- und Buccinischbaches, vor allem aber entlang des Päräu Täetura und Baucabaches anführen.

Die Waldgrenze, wie in diesem Theile der Karpathen überhaupt ist durch die 1700 *m* Höhenlinie gegeben. Ueber dem dunklen Mantel von Fichtenwald beobachtet man auf Lucaciu Buschwerk von Vaccinum und Juniperus und auf Caliman auch einzelne Partien von Krummholzbeständen.

Literatur.

Die eruptive Masse des Calimangebirges ist verhältnismässig viel weniger erforscht als der südlich von dem Marosdurchbruche gelegene Theil des Hargittazuges. Ferd. v. Richthofen [1]), welcher die Grundlage des Studiums der tertiären eruptiven Gesteine der Karpathen gelegt hat, erwähnt, dass die Hargittamasse in ihrer gesammten Ausdehnung fast nur aus einem Gestein besteht, nämlich aus dem sogenannten „grauen Trachyt"; die anderen Abänderungen bilden nur einzelne Gangzüge oder Kuppen. Richthofen hat den Namen Andesit gar nicht gebraucht, weil dieser Name damals keine Anerkennung fand und erst im Jahre 1861 der Begriff dieses Gesteins von J. Roth näher bestimmt und der alte Name Andesit wieder in die Wissenschaft eingeführt wurde [2]). Als charakteristischen Bestandtheil seiner Trachytgruppe nahm Richthofen nicht den Sanidin, sondern einen triklinen Feldspath an. Der Einfluss Richthofen's hat sich auch in den späteren Arbeiten erhalten, indem manche Autoren für die Gesteine der Hargittamasse den Namen Trachyt als Familienname oder zusammengesetzten Namen, welche nach dem heutigen Standpunkte der Petrographie nicht mehr berechtigt sind, angewendet haben

Nach Stache [3]) besteht die Hauptmasse des ganzen Hargittagebirges aus Trachyt, dann Trachyttuffen und Conglome-

[1]) Ferd. v. Richthofen. Studien aus den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XI, 1860, pag. 214 und 159.

[2]) Ferd. Zirkel. Lehrbuch der Petrographie, 1895, II. Bd., pag. 358 und 595.

[3]) Hauer und Stache. Geologie Siebenbürgens, 1863, pag. 314 und 324.

raten. Von dem Trachyt selbst herrscht das von Stache als „andesitischer Trachyt" bezeichnete Gestein vor. Ueber den nördlichen Theil der Hargittamasse gibt Stache keine näheren Daten, sondern spricht nur die Meinung aus, dass auch im Calimangebirge dieselbe Zusammensetzung wie in der südlichen Masse vorauszusetzen ist. Was die Trennung der Andesite in Pyroxen-Andesite und Hornblende-Andesite betrifft, so lässt sich dieselbe nach Stache auf die siebenbürgischen Andesitgesteine kaum anwenden, da ihm kein Gestein bekannt ist, in welchem Augit auch nur vorherrscht [1]). Aus der Nähe des „triplex confinium" führt Stache, nach v. Alth, das Vorkommen eines porösen lavaartigen Gesteines an, dessen Lagen am Fusse der Pietrele roşie mit ganz dichtem Gesteine wechseln, „wie Lavaströme an Vulcanen" [2]).

Vincenz Hansel [3]) beschreibt aus den nördlichsten Ausläufern des Calimangebirges in der Bukowina (Piatra Dorna, Magura, Neagra- und Dornathale) einige Hornblende-Andesite; der in diesen Gesteinen vorwaltende Feldspath ist Plagioklas, Sanidin kommt nur untergeordnet vor; als accessorische Gemengtheile sind besonders hervorzuheben: Augit, Magnetit und Eisenglanz. Die Grundmasse besteht aus einer glasigen Basis mit zahlreichen Mikrolithen.

Fr. Herbich [4]) beschreibt aus dem Hargittagebirge drei Gruppen von Trachyten: 1. Gruppe des sauersten Oligoklas-Trachytes, auf den südlichsten Theil der Hargitta (Büdosstock) beschränkt; 2. Andesin-Amphibol-Augit-Trachyte von mittlerem Kieselsäuregehalt, welche die Hauptmasse des Hargittagebirges bilden; 3. die basischesten Andesin-Augit-Trachyte oder die Gruppe der Augit-Andesite im ganzen Zuge des Hargittagebirges, hauptsächlich im centralen Theile verbreitet. Aus dem Calimangebirge (Kelemenhavas) erwähnt Herbich Gesteine vom Augit-Andesit-Typus. Bemerkenswert ist die Thatsache, dass in allen diesen Gesteinen, selbst in der Gruppe der sauersten Trachyte, das charakteristische Element der Trachyte, der Sanidin, fast gänzlich fehlt und doch der Name Trachyt beibehalten ist. Man erkennt hier den Einfluss Richthofen's.

Schon in demselben Jahre bemerkt F. v. Hauer [5]), dass für die Gesteine der ganzen Hargittamasse man am besten den Namen Andesit in Anwendung bringen könnte. Auch der Name Propylit-Grünstein-Trachyt könnte für diese Gesteine nicht angewendet werden. „In chemischer und mineralogischer Beziehung", sagt Hauer, „unterscheiden sich die Hargitta-Andesite in der That kaum von den Propyliten; es sind Andesite mit dichter Grundmasse, die neben triclinem Feldspath untergeordnet, auch orthoklastischen Feldspath, dann Hornblende und oft auch Augit ausgeschieden enthalten; ihre

[1]) Stache a. a. O., pag. 70.
[2]) Stache a. a. O., pag. 325.
[3]) V. Hansel. Die petrographische Beschaffenheit des Trachytes der südlichen Bukowina. Verh. d. k. k. geol. R. A. 1872, pag. 150.
[4]) Fr. Herbich. Das Széklerland. Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. 1878, Budapest, pag. 318—321 u. 337.
[5]) Fr. v. Hauer. Die Geologie der österr.-ung. Monarchie. 1878, pag. 645.

Farbe ist stets grau, oft dunkelgrau bis ins Schwärzliche, so dass sie oft den Basalten sehr ähnlich sind."

Im Jahre 1879 beschreibt G. Primics [1]) die von Herbich und A. Koch aus dem nördlichen Theile des Caliman gesammelten Gesteine, welche früher meistens als Grünsteintrachyte bezeichnet wurden. Diese Gesteine sind: 1. Amphibol-Andesite in verschiedenen Varietäten; 2. Amphibol-Augit-Andesite; 3. Augit-Andesite und 4. doleritische Basalte. In der Gruppe der Augit-Andesite erwähnt Primics „schöne Augite in gut ausgebildeten, länglichen Krystallschnitten mit starkem Dichroismus".

In allen bis jetzt angeführten Arbeiten finden wir keine Erwähnung von dem Vorhandensein eines rhombischen Pyroxens in den Andesiten der Hargittamasse.

Schon im Jahre 1883 machte Whitmann Cross [2]) auf die ungeahnte Verbreitung des Hypersthen in den nordamerikanischen Andesiten aufmerksam. In demselben Jahre zeigte Prof. F. Becke [3]), dass manche Andesite aus der Hargittamasse, von A. Koch, Herbich und Primics als Augit-Andesite beschrieben, sehr häufig Bronzit in schöner Entwicklung enthalten. In manchen Varietäten verschwindet der Augit fast völlig und es bleibt ein reiner Bronzit-Andesit. Unter diesen Andesiten erwähnt Becke aus dem Caliman die Gesteine von den Bergen: Timeu, Lucaciu und Piatra Dorna.

Im Jahre 1885 hat Alex. Schmidt von Bad Málnás (am südlichsten Ausläufer der Hargittamasse) einen hypersthenhaltigen Augit-Andesit beschrieben, zweifelt aber daran, dass dieses Mineral ursprünglich in dem Gestein eingeschlossen war, sondern spricht die Ansicht aus, dass der Hypersthen, ein secundäres Product, durch die Thätigkeit der Fumarolen in den Klüften und Spalten des Andesits gebildet sei.

Ant. Koch [4]) bespricht gleichfalls diese Frage und bezeichnet es nur als wahrscheinlich, dass die Hypersthenkrystalle zu den eigentlichen Gemengtheilen des Andesits gehören.

Das Verdienst, die grosse Verbreitung des Hypersthens in den Andesiten der Karpathen gezeigt zu haben, gebürt aber dem ungarischen Petrographen Fr. Schafarzik [5]). In seiner umfangreichen Arbeit aus dem Jahre 1895 zeigte Schafarzik, dass der grösste Theil der Cserhát-Andesite, früher als Basalte und Augit-Andesite angesehen, dem Hypersthen-Andesit oder einen Pyroxen-Andesit, in welchem beide Pyroxene, rhombische und

---

[1]) G. Primics. Petrographische Untersuchung der eruptiven Gesteine des nördlichen Hargittazuges. Földtani Közlöny IX, 1879, Nr. 9—12.

[2]) Whittman Cross. On hypersthen andesite and triclinic pyroxene in augitic rocks Bull. of the U. St Geol. Sur. Vol. I, pag. 31, und Amer. Journ. of Science 1883, XXV.

[3]) F. Becke. Ueber die Unterscheidung von Augit und Bronzit in Dünnschliffen. Min. u. petrogr. Mitth. V, 1883, pag. 529.

[4]) A. Koch. Ueber die Verhältnisse des Vorkommens des hypersthenhaltigen Augit-Andesits von Málnás in Ostsiebenbürgen. Medic.-naturwissenschaftl. Mitth. 1888, pag. 297.

[5]) Fr. Schafarzik. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát. Mitth. a. d. Jahrbuch d. k. ung. geol. Anst., IX. Bd., Heft 7, 1895.

monocline (Hypersthen und Augit), in gleicher Menge vertreten sind, angehören. Sehr selten findet man Varietäten von reinem Augittypus oder solche, in welchen der Hypersthen eine ganz untergeordnete Rolle spielt.

Im Jahre 1895 hat M. Pálfy [1]) aufs neue das Studium der im Klausenburger Museum aus dem Hargitta- und Calimangebirge gesammelten Gesteine wieder vorgenommen, eben zu dem Zwecke, um die Verbreitung des Hypersthens in diesen Gesteinen zu beweisen. Die Zahl der untersuchten Exemplare beträgt 300 in 160 Dünnschliffen. Nach diesen Studien unterscheidet Pálfy in den Andesiten des Hargitta-Calimanzuges folgende Gruppen:

1. Biotit- und Quarz-Andesite = Dacite, nur an zwei Localitäten.

2. Amphibol- und Biotit-Andesite, auf den südlichen Theil der Hargitta beschränkt.

3. Amphibol-Andesite, und zwar: *a*) reine Amphibol-Andesite, *b*) Amphibol- und Hypersthen-Andesite, und *c*) Amphibol- und Augit-Andesite.

4. Pyroxen-Andesite, in welchen er unterscheidet: *a*) Andesite mit einem unbestimmten Pyroxen, *b*) Hypersthen- und Augit-Andesite, *c*) reine Hypersthen-Andesite, *d*) Augit- und Hypersthen-Andesite, *e*) reine Augit-Andesite, und *f*) Pyroxen-Andesite mit Olivin. Diese letztere Gruppe ist die verbreitetste unter der Hargitta-Caliman-Masse.

Auf der neuen geologischen Uebersichtskarte von Ungarn [2]) sind die Gesteine der Hargittamasse unter einer gemeinsamen Farbe als Andesit, Trachyt und Dacit eingetragen. In dem erläuternden Text [3]) aber erwähnt man, dass „der Name Trachyt als Gesteinsfamilienname verwendet wurde, in dem sowohl die eigentlichen Orthoklas-Trachyte im engeren Sinne, als auch die plagioklasführenden Andesite enthalten sind. Diese letzteren überwiegen die Orthoklas-Trachyte räumlich um ein Vielfaches".

Was den moldauischen Theil des Calimangebirges anbelangt, so blieb es bis vor kurzem ganz unerforscht. Den älteren geologischen Karten und Beschreibungen der österreichischen und ungarischen Geologen entsprechend, hat man auch auf rumänischen geologischen Karten beim „triplex confinium" schlechtweg den Namen „Trachyt" eingetragen, ohne dass irgend ein Gestein beschrieben wurde.

Nach meinen ersten Untersuchungen im Sommer 1897 habe ich gezeigt, dass in der Zusammensetzung des moldauischen Calimangebirges die Pyroxen-Andesite weitaus vorherrschen. Neben diesem Typus, in welchem der Hypersthen stark vertreten ist, kommen untergeordnet auch Hornblende-Andesit, Pyroxen-

[1]) M. Pálfy, Petrographische Studien über die Andesite des Hargittagebirges. Értesitő XX. Jahrg. Kolozsvár 1895, ungarisch. Referat v. Szadeczky in Földtani-Közlöny 1896, pag. 315.

[2]) Geolog. Uebersichtskarte von Ungarn. 1897.

[3]) Text zur geolog. Uebersichtskarte von Ungarn. Budapest 1897, pag. 93.

Hornblende-Andesit und olivinführende Augit-Andesite vor[1]). Im Sommer 1898 habe ich die andesitische Masse aufs neue durchforscht, insbesondere um die Verbreitung der Andesittuffe, -Conglomerate und -Breccien näher kennen zu lernen. Wie ich schon berichtet habe, sind die Andesittuffe auf der moldauischen Seite des Calimangebirges sehr mächtig entwickelt und gehören demselben Andesittypus wie die Andesitlava an[2]). Trachyte im Sinne der heutigen Petrographie, wie ich sie aus der Umgebung von Glodu beschrieben habe, sind nur am östlichen Rande des Caliman (Dragoiasabach) vertreten.

Aus der oben angeführten Literatur geht hervor, dass die Namen Trachyt, Grünsteintrachyt, oder die zusammengesetzten Namen, wie Andesit-Trachyt etc. für die Masse der Hargitta nicht mehr berechtigt sind, da diese in ihrer ganzen Ausdehnung fast nur aus Andesiten besteht.

Wo echte Trachyte in vereinzelten kleinen Massen am Rande oder als Brocken in den Andesitbreccien der Hargittamasse vorkommen, müssen wir sie als die Reste einer älteren eruptiven Decke betrachten, über welche die jüngeren Andesitlaven und -Tuffe sich ausgebreitet haben. Auch das Vorhandensein des Basaltes, wie es Stache und Primics unter dem Namen „anamesitartige oder doleritische Basalte“ aus dem Caliman erwähnen, ist bis jetzt durch die neueren Untersuchungen nicht festgestellt worden. Es kommen zwar, wie wir weiter sehen werden, auch auf der moldauischen Seite dichte, schwarze, basaltähnliche, olivinführende Augitgesteine vor, welche aber geologisch und petrographisch mit den Andesiten innig verbunden sind und vielleicht in petrographischer Hinsicht nur Uebergangsglieder zu den Basalten darstellen. Ich habe erwähnt, das die Gesteine des Czerhatgebirges früher von Stache zu den Basalten gestellt wurden[3]), während Schafarzik[4]) ihre Stellung unter den Andesiten fixirt hat und sie als Pyroxen-Andesite bezeichnet.

Interessant ist die Analogie, welche die Andesite des Caliman mit denjenigen der Anden aus Peru[5]), vom Lassen's Peak in Californien und anderen nordamerikanischen Eruptivgebieten aufweisen[6]). Schon v. Richthofen[7]) hat die Gesteine des Hargittazuges direct mit dem Hauptgestein der Anden verglichen. Jetzt, nachdem man die ungeheure Verbreitung des Hyperthens in allen diesen voneinander so weit entfernten Gegenden näher studirt hat, erscheint diese Vergleichung noch mehr bekräftigt zu sein.

---

[1]) Masa eruptivă a Calimanilor şi Tufurile trachytice de pe Dragoiasa. Bullet. d. soc. de sc. Bucarest. An. VIII, Nr. 3 u 4, 1898.

[2]) Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Karpathen. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 5.

[3]) G. Stache. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Waitzen in Ungarn. Jahrb. der k. k. geol. R.-A 1866, pag. 314—322.

[4]) Schafarzik a. a. O. pag. 196.

[5]) Friedr. Hatch. Hypersthen-Andesit aus Peru. Neues Jahrb. für Min. u. Geol. 1885, II, pag. 73.

[6]) Zirkel. Lehrbuch der Petrographie II, 1894, pag. 617.

[7]) In Stache. Geologie von Siebenbürgen, pag. 69.

Die geologischen Verhältnisse der andesitischen Masse des Calimangebirges.

Wie aus der beigegebenen Kartenskizze ersichtlich ist, wird die moldauische Masse des Calimangebirges durch den Neagra- und Haitabach in zwei Abschnitte getrennt: *a*) einen südlichen, welcher sich zwischen dem Neagrabache im Norden und der siebenbürgischen Grenze im Süden erstreckt, und *b*) einen nördlichen, welcher sich an die Bukowinaer Grenze anlehnt.

a) Der südliche Abschnitt bildet die südliche Umrandung des Neagrabeckens und kommt an seinem Ostrande mit der krystallinischen Masse in Berührung entlang einer N—S laufenden Bruchlinie, welche auf dem Terrain durch den Calimanel- und Dragoiasabach angezeigt ist. Wie wir in dem ersten Theile dieser Arbeit (Fig. 6) gesehen haben, breiten sich die Andesite des Ostrandes des Calimans über die Trachyte des Dragoiasabaches aus: etwas nördlicher aber, auf dem Calimanelbache, kommt die Unterlage der Andesitdecke nirgends zum Vorschein. Der linke Flügel des Bruches erscheint also in die Tiefe abgesunken. In einer anderen Arbeit[1]) habe ich gezeigt, dass die Bruchlinie Dragoiasa-Calimanel sich weiter nach Norden bis an die Mündung des Grenzbaches Sarişoru fortsetzt und mit den peripherischen Brüchen und Senkungen am Innenrande der ostkarpathischen krystallinischen Masse im Zusammenhange steht.

Das umstehende Profil (Fig. 8), von dem Gipfel des Caliman-Isvoru bis an den Westrand der moldauischen krystallinischen Masse geführt, zeigt uns den Tafelbergcharakter des Ostabhanges der andesitischen Masse. Die Stufen dieses Theiles des Calimangebirges bestehen überall aus dichten, grauen, meist in dünnen Platten abgesonderten Pyroxen-Andesiten. In dem unteren Theile, an der Basis der Stufen des Deluganu und Buccinisch, kommen auch Einschaltungen von Andesittuffen zum Vorschein, nie aber in grösseren Aufschlüssen, wie wir sie an anderen Profilen sehen werden. Die Tuffe bilden hier unter der dicken Gras- und Moosbedeckung die Oberfläche der Stufen, und der treppenförmige Charakter ist durch diesen Wechsel der weichen Tuffe und der gegen die Verwitterung und Abspülung sehr widerstandsfähigen Andesitlaven hervorgerufen worden. In dem obersten Theile, auf Piatra-Caliman und Caliman-Isvoru, sieht man nur Andesitlaven. Interessant ist noch die Thatsache, dass die obersten Lagen der Andesitlaven fast nur aus reinem Augit-Andesit bestehen, während in den unteren Lagen neben dem Augit auch der Hypersthen stark vertreten ist. Ob die Tufflagen sich mit derselben Mächtigkeit von dem Rande gegen Westen ununterbrochen fortsetzen oder ob sie gegen das Innere der eruptiven Masse auskeilen, kann man aus den vorliegenden Aufschlüssen nicht feststellen. Wir werden weiter unten auf diese Frage zurückkommen.

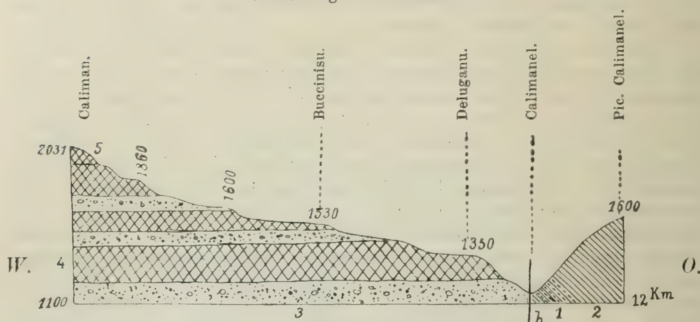
[1]) Morphologische Skizze der nordmoldauischen Karpathen. Bullet. de la Soc. de sc. Bukarest 1899, Nr. 3.

Gehen wir jetzt zu dem nördlichen Rande des südlichen Abschnittes über.

Der Charakter des Tafelrandes zeigt sich auch hier sehr ausgesprochen. Das Gehänge fällt im obersten Theile sehr steil ab,

Fig. 8.

Ostabhang des Caliman.

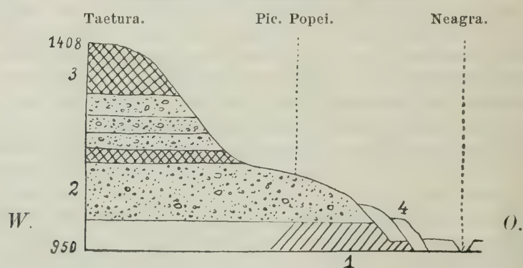


1. Quarzreicher Glimmerschiefer. — 2. Glimmerschiefer. — 3. Andesittuff. — 4. Pyroxen-Andesit. — 5. Augit-Andesit. — *b* = Bruchlinie.

manchmal durch sehr schmale Stufen unterbrochen; im unteren Theile aber geht es allmälig zuerst in eine breite, flach geneigte Stufe aus Andesittuffen und dann in die Diluvialterrassen des rechten Neagra-

Fig. 9.

Nordrand der andesitischen Masse.



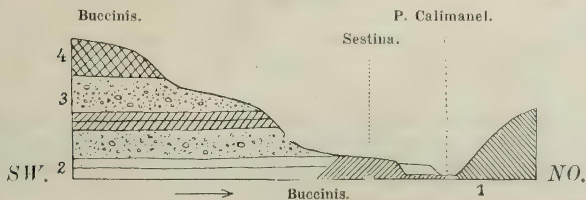
1. Palaeogen. — 2. Andesittuff und Breccie. — 3. Pyroxen-Andesit. — 4. Terrasse.

ufers über. Ein Profil (Fig. 9) quer durch die Mitte dieser Masse veranschaulicht uns diese Verhältnisse. Die Bäche D e l u g a n u, B u c c i n i s c h, T a e t u r a und B ă u c a schneiden tief, fast bis an die siebenbürgische Grenze, in diesen Rand ein und gewähren uns einen Einblick in die fast 1000 *m* mächtige andesitische Masse. Nirgends

vielleicht im Calimangebirge kann man die eruptiven Massen bequemer studiren als hier; von unten bis oben sieht man nur horizontal ausgebreitete Decken von Andesitlaven, durch mächtige Lagen von Tuffen, Conglomeraten und Breccien getrennt. Die krystallinische Unterlage beobachtet man nirgends innerhalb der andesitischen Masse, so wie es Gr. Stefanescu auf der geologischen Karte dargestellt hat; die Bäche schneiden überall nur in Andesite ein.

Die Andesittuffe und -Breccien erscheinen an diesem Rande sehr mächtig entwickelt; sie bilden hier einen ununterbrochenen, mehr als 1 *km* breiten Saum, welcher fast in seiner ganzen Mächtigkeit nur aus vulcanischen Auswürflingen besteht. Die geologische Grenze zwischen der Tuffdecke und der krystallinischen Unterlage ist auf dem Terrain durch zahlreiche Quellen und morastige Stellen gekennzeichnet. Die auf den benachbarten Höhen gefallenen Niederschläge treten hier zwischen den durchlässigen Tuffen und wasserundurchlässigen krystallinischen Schiefern zu Tage.

Fig. 10.



1. Krystallinische Schiefer. — 2. Pyroxen-Hornblende-Andesit. — 3. Andesittuff. — 4. Pyroxen-Andesit.

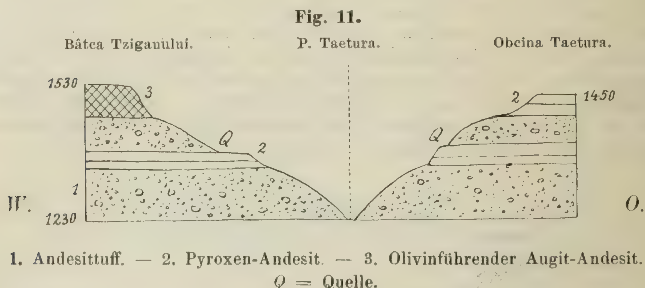
Im Westen, am Ende des Piciorul Buccinişului, nahe der Mündung des Buccinişbaches in den Calimanel (Fig. 10), breitet sich über die krystallinischen Schiefer, welche hier eine fast ebene Fläche — Şestina genannt — bilden, eine mächtige Decke von Andesittuffen und -Breccien aus. Weiter oben auf dem Rücken des Piciorul Buccinişului folgen dünnplattige Pyroxen-Andesite. Bachaufwärts sieht man im Liegenden der Andesittuffe und der Pyroxen-Andesite dunkelgraue oder röthliche, grobkörnige Pyroxen-Hornblende-Andesite. Wie wir bei der petrographischen Beschreibung näher sehen werden, gehören diese Andesitlaven einem mehr saueren Andesittypus, als die gewöhnlichen grauen, dichten Pyroxen-Andesite, an. Es ist hier nur zu constatiren, dass diese weniger basischen Andesitlaven älter als die basischen dichten Pyroxen-Andesite sind.

Westlich von Piciorul Buccinişului sieht man die Unterlage der Tuffe nicht mehr aufgeschlossen. Weil aber auf dem gegenüberliegenden linken Ufer der Neagra und etwa 2 *km* westlich am rechten Ufer unter den Tuffen und Breccien die palaeogenen Schichten zum Vorschein kommen, so liegt es nahe, zu vermuthen, dass auch hier

die alttertiären Ablagerungen die Unterlage der Tuffe bilden, so wie das in dem Profil (Fig. 9) dargestellt wurde.

Sehr schöne Aufschlüsse in der andesitischen Masse bieten sich uns am Bache Tăetura, auf welchem der bequemste Fussweg von Negra-Sarului zu dem Gipfel des Caliman-Isvoru führt. Nahe an seinem Ursprunge, an der Stelle, wo der Bach sich zweigt, zwischen Obcina Tăeturei im Osten und Piciorul Tziganului im Westen, beobachtet man das folgende Profil (Fig. 11). Beiderseits

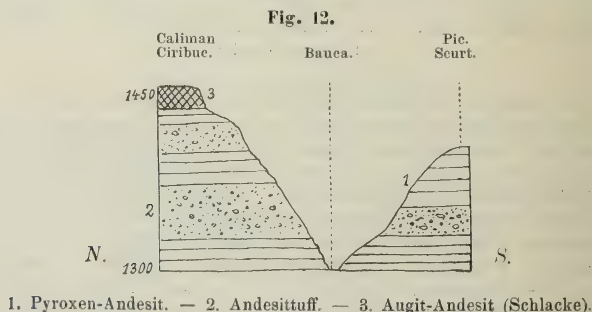
Fig. 11.



1. Andesittuff. — 2. Pyroxen-Andesit. — 3. Olivinführender Augit-Andesit.
Q = Quelle.

des Bacheinschnittes sieht man unten sehr mächtige vulcanische Auswurfsproducte, welche aus feinen oder sandartigen, weichen Tuffen und Brocken von Andesitlava bestehen. Nicht selten beobachtet man

Fig. 12.



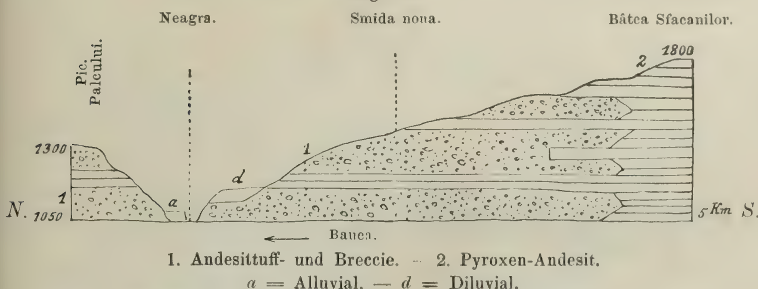
1. Pyroxen-Andesit. — 2. Andesittuff. — 3. Augit-Andesit (Schlacke).

auch grosse, bis 0·5 *m* im Durchmesser betragende Andesitblöcke. Etwa in der Mitte kommen eingeschaltet zwischen Tuffe und Breccien auch eine oder zwei Andesitlagen von kaum 1·5 *m* Mächtigkeit vor. Am Contacte zwischen den Tuffen und Andesitlaven entspringen Quellen. In dem obersten Theile auf Bîtca Tziganului breitet sich eine mächtige Decke von schwarzem, basaltähnlichem, olivinführendem Augit-Andesit aus. Es ist also auch hier zu constatiren, dass der basischeste Andesittypus in dem obersten Theile vorkommt.

Südlich vom Piciorul Tziganului, auf Bîtca Sfacanilor und bis zu dem Gipfel des Caliman-Isvoru erscheinen die Tuffe und Breccien nicht mehr, obwohl mächtige Aufschlüsse vorhanden sind.

Wichtige Beobachtungen über die geologischen Verhältnisse zwischen den Andesitlaven und den Tuffen kann man im Westen des südlichen Abschnittes, am Bache Bauca, machen. Am Ursprunge dieses Baches, unter den Gipfeln der Bîtca Sfacanilor, des Caliman-Ciribuc und in dem oberen Theile des Piciorul Scurt, sieht man nur Andesitlaven auf Hunderte von Metern aufgeschlossen. Etwas nördlich aber, zwischen dem Caliman-Ciribuc und Piciorul Scurt, beobachtet man einen sehr deutlichen Wechsel von Andesitlava und Andesitbreccien (Fig. 12). Diese letzteren überwiegen nur wenig vor den Andesiten. In dem obersten Theile beobachtet man auf Caliman-Ciribuc eine aus Augit-Andesit bestehende, schwammig-poröse Schlacke.

Fig. 13.



1. Andesittuff- und Breccie. – 2. Pyroxen-Andesit.
a = Alluvial. — *d* = Diluvial.

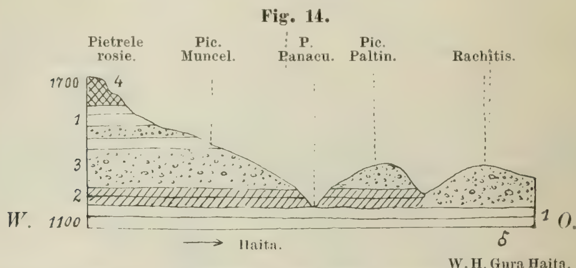
Bachabwärts, gegen die Bauca-Mündung beginnen die Tuffe und Breccien vorzuherrschen, bis schliesslich an der Mündung dieses Baches nur eine ganz untergeordnete Andesitlage sichtbar ist. An dieser Stelle sieht man am rechten Ufer der Neagra die Andesitbreccien sehr schön aufgeschlossen; die eckigen Blöcke erscheinen unter der Diluvialdecke wie eine gemauerte Wand. Die vulcanischen Auswürflinge bestehen hier aus einer grauen Andesitasche, mit eckigen Brocken und sehr grossen Blöcken von verschiedenen Andesittypen beladen. Fremde Einschlüsse von alttertiären Sandsteinen und Mergeln beobachtet man selten. Auf der linken Seite der Neagra, auf Piciorul Palcului, erscheinen die Tuffe und Breccien ebenfalls sehr mächtig entwickelt. Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass am Rande des südlichen Abschnittes der andesitischen Masse fast nur die Tuffe und Breccien vorherrschen; gegen das Innere der andesitischen Masse aber beginnen die Laven immer häufiger aufzutreten, bis sie schliesslich den Gipfel des Caliman allein bilden. Die vulcanischen Auswürflinge keilen also gegen das Innere der eruptiven Masse aus. Dieses Verhältnis zwischen den Laven und Tuffen habe ich in dem obenstehenden Profil (Fig. 13) zu veranschaulichen versucht.

Die Andesitbreccien setzen sich Neagra aufwärts bis an die Mündung des Paraul Bradului und Paraul Jidanului in der Nähe von Gura Haitei fort.

b) Der nördliche Abschnitt der moldauischen eruptiven Masse wird im Süden bis Gura Haitei (= Haitamündung) durch den Neagrabach, weiter westlich aber bis zum „triplex confinium" durch die siebenbürgische Grenze begrenzt. An ihrem Ostrande zwischen dem Neagra- und Grenzbache Sarisoru breitet sich die andesitische Masse über die palaeogene Scholle des Neagrabeckens aus. Derselbe Tafelbergcharakter, vielleicht noch deutlicher als in dem südlichen Abschnitte, begegnet uns auch hier auf den Gipfeln des Piciorul Serba, Lucaciu und der Pietrele roşie.

Wir haben schon erwähnt, dass am Ausgange der Neagra aus der eruptiven Masse die Andesitbreccien und -Tuffe vorherrschen. Bei der Mündung des Haitabaches in die Neagra (Gura Haitei) zeigen sich schon im untersten Theile die Andesitlaven in einer grossen Mächtigkeit aufgeschlossen. Das folgende Profil (Fig. 14), von Gura

Fig. 14.



1. Pyroxen-Andesit. — 2. Basaltähnlicher Augit-Andesit. — 3. Andesittuff. — 4. Augit-Andesit (Schlacke).

Haitei bis zum „triplex confinium" (Pietrele roşie), zeigt uns im unteren Theile, am linken Ufer der Haita und am Bache Panacu, dickbankige, basaltähnliche Augit-Andesite, welche auch Olivin enthalten; über denselben kommen auf Piciorul Muncel die gewöhnlichen grauen Andesitlaven, nur durch untergeordnete Tufflagen unterbrochen, vor.

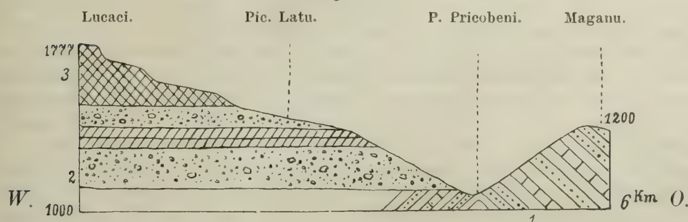
In dem obersten Theile, auf dem tafelförmigen Gipfel des Pietrele roşie, sieht man schwärzliche, poröse, manchmal cavernöse Andesitschlacken, welche ohne Zweifel auch hier wie in dem obersten Theile des Caliman-Ciribuc (Fig. 12) die Oberfläche eines Lavaergusses darstellen.

Ein Durchschnitt zwischen Lucaciu und Dealu Maganu (Fig. 15) zeigt uns die Verhältnisse des Ostrandes des nördlichen Abschnittes. Die Andesitconglomerate und -Tuffen herrschen auch an diesem Rande vor. Die Unterlage der Tuffdecke ist hier überall durch die alttertiären Schichten gebildet; die geologische Grenze zwischen diesen beiden Bildungen ist manchmal, wie z. B. auf Piciorul

Serba, durch Quellen gekennzeichnet. Zwischen Piciorul Serba und Pic. Latu, am Bache Pricobenilor, beobachtet man im untersten Theile sehr mächtige Andesitconglomerate mit Bänken von gelblichem, vulcanischen Sande wechsellagernd. Die grossen Bomben, welche das Conglomerat bilden, zeigen manchmal eine schalenförmige Absonderung. Auf einem Hügel, welcher deshalb Bombenhügel (Piciorul Boambelor) heisst, sind diese Conglomerate aus ungeheuren, gerundeten Blöcken und Bomben sehr mächtig entwickelt und erscheinen am Bache Melintenilor in sehr grosser Menge zerstreut.

Wie man am linken Ufer der Neagra unter Bitca Runcului und am Bache Pricobeni zwischen Pic. Latu und Dealu Maganu sehr gut beobachten kann (Fig. 15), haben die kräftigen Andesitausbrüche keine Störung in der ursprünglichen Lage der alttertiären Schichten hervorgebracht; dieselben streichen überall N—S und bilden regelmässige Falten unter der Tuffdecke. Es unterliegt also keinem Zweifel mehr, dass die alttertiären Schichten schon vor der Zeit der

Fig. 15.



1. Sandstein, Mergel und Numulitenkalk (Barton-Ligurische Stufe). — 2. Andesittuff und Conglomerat. — 3. Pyroxen-Andesit.

Andesiteruption gefaltet wurden. Auf diesem schon gefalteten und erodirten alttertiären Lande haben sich die Lavaergüsse und die vulcanischen Auswürflinge ruhig verbreitet. Diese passive Rolle der Andesiteruptionen in den Karpathen wurde bereits mehrmals betont. Neumayr und Uhlig [1]) haben gezeigt, dass die Durchbruchmassen aus dem Gebiete der südlichen Klippenzone keinen Einfluss auf den geologischen Bau dieser Gegend ausgeübt haben.

Wenn wir alle die oben angeführten Beobachtungen vom vulkanologischen Gesichtspunkte zusammenfassen, so gelangen wir zu dem Schlusse, dass die Eruption der Caliman-Andesite mit einem kräftigen Aschen- und Blockauswurf angefangen hat. Die mächtig entwickelten Tuffe und Breccien, welche wir am Rande der andesitischen Masse im unteren Theile angetroffen haben, liefern uns einen Beweis dafür. Hierauf sind die Lavaergüsse, in verschiedenen Intervallen durch

[1]) V. Uhlig. Der Pienninische Klippenzug. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 810—811.

weniger heftige Aschenregen unterbrochen, gefolgt. Den Schluss der Eruption bildeten die dünnflüssigen Laven des Caliman Isvoru und Lucaciu, welche nicht die ganze Tuffdecke bis an ihren Rand bedecken konnten.

Auch im Cserhatgebirge ist die Eruption der Pyroxen-Andesite in vielen Fällen von Aschenregen und Bombenstreuung eingeleitet worden und erst hierauf ist der Erguss der Lava erfolgt [1]). Auch hier, wo die Tuffe in grösserer Mächtigkeit vorkommen, findet man zwischen ihren Schichten hie und da auch eine feste Lavabank, was darauf hinweist, dass der Aschenregen mitunter durch Lavaergüsse unterbrochen wurde. Im allgemeinen aber liegt die mächtigste Lavadecke über den Tuffen.

Es ist noch zu bemerken, dass die untersten Lagen von Tuffen und Breccien aus der moldauischen eruptiven Masse nicht das erste Product der Andesiteruption darstellen, da auch diese Breccien aus den verschiedensten Andesitvarietäten bestehen, welche sichtlich von einer noch älteren Andesitdecke herrühren.

Was die Eruptionsform der Caliman-Adesite betrifft, so ist auch hier, wie bei den anderen tertiären eruptiven Massen der Karpathen, anzunehmen, dass dieselben aus einem System von fast N—S laufender Spalten emporgequollen sind; durch die wiederholten Ausbrüche wurden die einzelnen Massen miteinander vereinigt und schliesslich zu einem weit ausgebreiteten Plateau aus übereinander gelagerten Decken von Lava und losen Auswürflingen gestaltet. Von Kratern, vulkanischen Kegeln und Lavaströmen im Hargittazuge hat man bis jetzt nie gesprochen. In seiner ganzen Länge von 150 *km* bildet dieser Zug eine zusammenhängende Masse, welche, wie schon F. v. Richthofen bemerkt hat, fast nur aus einem Gestein besteht und sehr wahrscheinlich nur einer grossen Eruptionsperiode angehört.

In Bezug auf das Alter der Andesiteruption ist hier anzuführen, dass ich in den alttertiären Conglomeraten des Neagrabeckens, in unmittelbarer Nähe der andesitischen Masse, niemals Einschlüsse von Andesit oder Tuff gefunden habe, während man in den Tuffen und Breccien Bruchstücke von alttertiärem Sandstein beobachtet. Diese beiden Umstände weisen darauf hin, dass die Eruption der Andesite erst nach der palaeogenen Zeit eingetreten ist. Wir werden übrigens auf diese Frage noch am Ende dieser Arbeit zurückkommen.

Die Beschreibung der Andesite des Calimangebirges.

Die von mir in den Jahren 1897—1898 an den verschiedensten Punkten des Calimans gesammelten Gesteine (etwa 80 Exemplare) habe ich in 75 Dünnschliffen im mineralogischen und petrographischen Institute der Wiener Universität besonders vom geologischen Standpunkte aus studirt. Wie schon erwähnt, gehören alle diese Gesteine, seien es Lava oder Tuffe, einem und demselben Andesittypus, nämlich dem Pyroxen-Andesit an. Einen Hornblende-Andesittypus mit einer Neigung zu einer propylitischen Modification habe ich nur

[1]) Fr. Schafarzik. Op. cit. pag. 360.

ganz untergeordnet zwischen Lucaciu und Pietrele roşie beobachtet. In petrographischer Hinsicht können wir in diesen Andesiten folgende Gruppen unterscheiden:

I. Pyroxen-Andesite.

A) Augit-Hypersthen-Andesite. Graue, dichte Gesteine, welche die Hauptmasse des Calimangebirges von dem untersten Theile bis zum Gipfel des Caliman-Isvoru und Lucaciu bilden. Die Hauptgemengtheile sind: Labrador oder ein noch basischerer Plagioklas aus der Labrador-Bytonitreihe, Augit, Hypersthen und Magnetit. In der Mehrzahl der Fälle herrscht der Augit vor, in anderen tritt derselbe neben dem Hypersthen stark zurück und es bleiben fast reine Hypersthen-Andesite. In einem beobachteten Falle tritt der Bronzit an Stelle des Hypersthens auf. Accessorisch beobachtet man ganz untergeordnet: Hornblende, Olivin und Quarz. Was die Structur der Grundmasse betrifft, so ist sie fast immer stark mikrolitisch mit einer mehr oder weniger glasigen Basis.

B) Augit-Hypersthen-Hornblende-Andesite. Es sind dies meistens poröse, dunkelgraue oder röthliche Gesteine, manchmal mit einer sehr ausgesprochenen porphyrischen Structur. Sie sind sehr verbreitet im unteren Theile der andesitischen Masse als Lava, meistens aber als Tuffe, und gehören wahrscheinlich zu den ältesten Eruptionsgliedern.

C) Augit-Andesite. Dunkelgraue oder schwarze, basaltähnliche Gesteine, manchmal als Schlacken vertreten. Sie kommen auf dem Gipfel des Caliman-Isvoru, der Pietrele roşie und des Piciorul Tziganului, aber auch im unteren Theile am Bache Haita und Panacu vor. Als ein treuer Begleiter des Augits kann der Olivin bezeichnet werden, in welchem Falle dann diese Gesteine einen Uebergang zu den Basalten darstellen.

II. Amphibol-Andesit.

Graugrünliche, porphyrische Gesteine. Der Amphibol nähert sich der sogenannten propylitischen grünen Hornblende. Kommt ganz isolirt zwischen Pyroxen-Andesiten beim „triplex confinium“ vor.

Es ist selbstverständlich, dass, wie in allen petrographischen Detaileintheilungen, auch hier keine scharfe Grenze zwischen den verschiedenen Gruppen der Pyroxen-Andesite zu ziehen ist. Uebergänge zwischen diesen Gruppen findet man sehr häufig, sowohl nach den makroskopischen Merkmalen, als auch im mineralogischen Bestande, so dass also in vielen Fällen das Einreihen eines Gesteins in eine gewisse Gruppe ganz künstlich erscheint. Auch vom geologischen Standpunkte können wir nicht immer aus den Lagerungsverhältnissen mit Sicherheit schliessen, ob eine Gruppe älter oder jünger ist als eine andere. Alle diese petrographischen und geologischen Verbindungen zwischen den Pyroxen-Andesiten deuten eben darauf hin, dass dieser Typus ein sehr einheitlicher ist und einer und derselben grossen Eruptionsperiode angehört.

Vom vulkanologischen Standpunkte können wir in den Pyroxen-Andesiten des Calimangebirges unterscheiden: 1. langsam erstarrte, dichte, plattenförmig abgesonderte Andesitlaven (die sogenannte Plattenlava); 2. an der Oberfläche der Lavaergüsse rasch erstarrte, schwammig-poröse Laven oder Schlacken, und 3. lose vulkanische Auswürflinge von den feinsten Aschen, groben vulkanischen Sanden und kleinen Brocken, bis zu den grössten Bomben und Blöcken, kurz, wir haben es mit Andesittuffen und Andesitbreccien und -Conglomeraten zu thun.

Die mineralischen Bestandtheile der Caliman-Andesite.

Zu den aus der Grundmasse porphyrisch ausgeschiedenen Hauptgemengtheilen der Pyroxen-Andesite des Calimangebirges gehören: Plagioklas, Augit, Hypersthen und Magnetit. Als accessorische Gemengtheile beobachtet man: Hornblende, Sanidin, Olivin, Bronzit und sehr selten Quarz.

Plagioklas. Derselbe überwiegt sowohl in der Zahl als auch in der Grösse der Individuen weitaus über die anderen Einsprenglinge. Auf den Bruchflächen des Gesteines sieht man ihn als glasglänzende, schmale Leisten, auf welchen man schon mit freiem Auge die Zwillingsstreifung bemerken kann, oder als fettglänzende Täfelchen, auf welchen keine Streifung sichtbar ist; manchmal ist der Feldspath verwittert und zeigt sich als weisse Partie.

U. d. M. erscheint der Plagioklas in grossen Tafeln oder in länglichen Leisten, welche fast immer aus Zwillingslamellen aufgebaut sind. Diese Lamellen sind in einzelnen Krystallen verschieden dick; neben den Individuen mit zahlreichen dünnen Lamellen beobachtet man auch solche mit verhältnismässig breiten Lamellen, was nach Rosenbusch [1]) besonders bei den basischen Plagioklasen vorkommt. Die Auslöschung zweier polysynthetischer Lamellen in der Symmetriezone (001 . 010) beträgt in den meisten Fällen 25°—35°, was nach Levy [2]) auf Labrador hindeutet; nicht selten beobachtet man auch grössere Auslöschungswerte, einem noch basischeren Plagioklas aus der Labrador-Bytownitreihe oder dem Anorthit entsprechend. Neben diesen, aus zahlreichen polysynthetischen Lamellen zusammengesetzten Tafeln sieht man auch fast quadratische Schnitte oder längliche Leistchen, welche einfache Krystalle sind oder blos nur aus zwei Individuen bestehen. Ob diese Feldspäthe, welche immer eine kleinere Auslöschung aufweisen, dem Sanidin oder vielleicht dem Oligoklas angehören, konnte ich nicht ermitteln. In einigen Fällen beobachtet man grosse Schnitte mit Zwillingsstreifungen in zwei verschiedenen Richtungen, fast senkrecht sich schneidend, was auf einen nach dem Albit- und Periklingesetze zusammengesetzten Zwilling hindeutet. Nicht selten beobachtet man Plagioklasschnitte mit zonaler Structur, welche unter gekreuzten Nicols eine undulöse Auslöschung zeigen.

---

[1]) Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie der Mineralien, pag. 529.
[2]) M. Lévy. Étude sur la determination de Feldspath, pag. 31.

Die grösseren Plagioklaskrystalle sind meistens ganz erfüllt von amorphen Interpositionen der glasigen Basis, welche manchmal ganz regelmässig in der Richtung der Streifen angeordnet sind Eine äussere Zone bleibt fast immer klar, einschlussfrei, während das Innere als ein trüber Kern erscheint, was auf ein anfänglich rasches, späterhin aber langsames Wachsthum hindeutet.

Augit. Der zweite Hauptgemengtheil ist der monoklinische Pyroxen. Derselbe erscheint u. d. M. in blassgrünen oder gelblichen, gut ausgebildeten Krystallen oder in grossen Körnern. Häufig beobachtet man achtseitige Querschnitte, begrenzt durch eine fast gleichmässige Entwicklung der Flächen (100) . (010) . (110). Die Längsschnitte nach (010) zeigen eine Auslöschungsschiefe zwischen 25° bis 40°. Unter gekreuzten Nicols beobachtet man häufig Zwillinge nach (100) aus zwei Individuen; seltener sieht man ein drittes Individuum als eine schmälere Lamelle in der Mitte eingeschaltet. Die Interferenzfarben sind gewöhnlich lebhaft, mit gelben und blauen Tönen. Der Pleochroismus ist sehr schwach, bräunlich gelb und blassgrün wie im Hypersthen, manchmal aber unmerkbar.

Als krystallinische Einschlüsse beobachtet man im Augit häufig den Magnetit und seltener auch den Feldspath, was darauf hindeutet, dass diese beiden Bestandtheile früher aus dem Magma ausgeschieden worden sind als der Augit.

Hypersthen. Neben dem Augit kommt auch der rhombische Pyroxen sehr verbreitet vor. Derselbe erscheint in länglichen Schnitten mit Pyramiden- oder Domenflächen, manchmal aber auch in langen Säulchen, welche eine deutliche Quergliederung zeigen. Einige Schnitte zeigen eine Faserung || c. Die Querschnitte sind ebenfalls achtseitig, wie beim Augit, aus den Flächen (100) . (010) . (110) gebildet; die Prismenflächen aber sind weniger entwickelt. Im gewöhnlichen Lichte erscheinen die Hypersthenschnitte blassgrünlich oder bräunlich, manchmal, wenn der Dünnschliff genug dünn ist, fast farblos. Die Interferenzfarben sind viel schwächer als beim Augit. Der Pleochroismus ist gewöhnlich sehr ausgesprochen im Blassgrün, Bräunlichroth und Bräunlichgelb. Als Einschlüsse sieht man Magnetitkörner, sehr häufig rostähnliche Flecken, welche die unregelmässigen Risse des Krystalls erfüllen und ihm eine tief rothbraune Farbe geben; seltener beobachtet man eingeschlossene Feldspathkryställchen. In einigen Fällen habe ich einen Hypersthenkrystall, umgeben von einer Augithülle, beobachtet, woraus zu schliessen ist, dass der Hypersthen älter ist als dieser.

Für die Gliederung der Pyroxen-Andesite in Gruppen kommt natürlich zuerst das Mengeverhältnis zwischen dem Augit und Hypersthen in Betracht. Wie bekannt, ist aber das Unterscheiden dieser beiden Pyroxene in den Dünnschliffen in manchen Fällen nicht ganz leicht. Die Augitquerschnitte genau senkrecht zur Prismenzone und die Längsschnitte nach (100) löschen ebenfalls gerade aus, wie der Hypersthen [1]), und eben diese Schnitte zeigen

---

[1]) F. Becke. Ueber die Unterscheidung von Augit und Bronzit in Andesit. Min. u. petrogr. Mitth. V. Bd., 1883, pag. 527.

oft einen sehr deutlichen Pleochronismus in denselben Farbentönen wie beim Hypersthen [1]). In solchen zweifelhaften Fällen kann nur eine genaue optische Prüfung im parallelen und im convergenten Lichte eine Entscheidung liefern.

In den Pyroxen-Andesiten des Caliman ist der Hypersthen in den beiden Gruppen der Augit-Hypersthen- und der Augit-Hypersthen-Hornblende-Andesite stark vertreten. Gewöhnlich überwiegt der Augit über den Hypersthen an Grösse der Körner und auch an Zahl der Individuen; es kommen aber auch Dünnschliffe vor, in welchen das pyroxenische Element fast nur durch den Hypersthen vertreten ist. Es scheint mir aber nicht genug begründet, aus diesen hypersthenreichen Andesiten eine besondere Gruppe — der Hypersthen-Augit- oder der reinen Hypersthen-Andesite — zu machen, und zwar aus dem Grunde, weil die Beurtheilung des Mengenverhältnisses zwischen dem Hypersthen und Augit in manchen Fällen ziemlich unsicher ist, und dies von der Zahl der Dünnschliffe abhängt, welche man aus einem und demselben Gesteinsexemplar angefertigt hat. Auch vom geologischen Standpunkte aus gibt es keinen Unterschied zwischen diesen Pyroxen-Andesiten mit vorherrschendem Hypersthen und zwischen den gewöhnlichen Augit-Hypersthen-Andesiten.

Wir haben es also mit einem und demselben Magma zu thun, in dessen einzelnen Partien der Hypersthen reicher als der Augit ausgeschieden wurde.

Magnetit. Sehr verbreitet in allen Dünnschliffen, erscheint er in der Grundmasse als dicht gesäeter Staub und in der Form schwarzer, scharf umgrenzter Körner; manchmal beobachtet man mehrere aneinander gewachsene und zu Haufen gruppirte Körner. Dieselben zeigen fast immer eine dunkelbraune Umrandung; grosse, rostähnliche Flecken, manchmal mit einem schwarzen Kern in der Mitte, beobachtet man sehr häufig in der Grundmasse. Diese braunen Flecken und Partikeln sind also, wie die erwähnte Umrandung, als ein Umwandlungsproduct des Magnetits zu betrachten. Wie bekannt, liefert der Magnetit bei der Verwitterung durch die Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser Brauneisenerz oder auch Rotheisenerz. Als Einschluss findet man den Magnetit sehr häufig in den Pyroxenkrystallen, seltener im Feldspath; er ist also das erste Mineral, welches aus dem Magna ausgeschieden wurde.

Die bis jetzt beschriebenen Minerale können als Hauptbestandtheile betrachtet werden. Als accessorische Gemengtheile kommen in den Pyroxen-Andesiten des Caliman basaltische Hornblende, Olivin, Bronzit, Sanidin und Quarz vor.

Basaltische Hornblende. Die Schnitte haben fast niemals regelmässige krystallographische Umrisse, sondern treten als Bruchstücke von grossen Individuen oder als kleine Körner auf. Sie sind immer braun gefärbt, mit sehr kräftigem Pleochroismus im Braungelb und Dunkelbraun. In der Mehrzahl der Fälle zeigen die Hornblendekrystalle eine mehr oder weniger dicke, dunkle Um-

[1]) Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie. I, 1892, pag. 522.

randung; höchst selten trifft man Schnitte ohne eine solche Zersetzungszone. Bei den kleinen Fragmenten beobachtet man nur in der Mitte einen kleinen braunen Kern, der übrige Theil aber ist in diese schwarze Substanz umgewandelt worden, und es ist sehr wahrscheinlich, dass manche schwarze Körner, welche man als Magnetit ansprechen könnte, nur solche, in diese schwarze Substanz vollkommen umgewandelte Hornblendekörner darstellen. Auch an den Stellen, wo der Krystall quer gebrochen erscheint, sieht man sehr häufig die dunkle Umrandung sich als eine ununterbrochene Zone fortsetzen; das deutet darauf hin, dass einige Hornblendekrystalle schon während der Umwandlung im fragmentarischen Zustande waren, andere aber wurden erst später, nachdem die Zersetzung sich bereits vollzogen hatte, gebrochen. Selbst unter der stärksten Vergrösserung erweist sich die dunkle Zone als eine vollkommen homogene, isotrope Masse, also nicht als ein peripherisches Aggregat dunkler Augitpartikelchen oder Magnetitkörnchen.

Man hat mehrmals über den Ursprung der dunklen Umrandung der Hornblende discutirt [1]). Einige Petrographen sprechen von einem „Magnetit- oder Augitmikrolithenrande", als von einem randlichen Zersetzungsproducte der Hornblende. Zirkel hat die Ansicht geäussert, dass die Hornblendekrystalle, als zuerst erstarrte Körper, von der umgebenden, noch geschmolzenen Masse oberflächlich alterirt wurden, und dass der schwarze Opacitrand das Product dieser caustischen Einwirkung darstelle. Wir hätten es also mit einer Zone magmatischer Umwandlung zu thun [2]).

A. Becker hat es versucht, auf dem Wege des Experimentes einen solchen schwarzen Rand bei den Hornblendekrystallen, welche ihn nicht besassen, künstlich zu erzeugen. In den Experimenten mit glutflüssigem Amphibol-Andesit und Basalt gelang es ihm nicht, die Hornblende mit einem Saum schwarzer Körner zu umgeben, sondern nur mit einem compacten dunklen Rande, d. h. eben das, was wir bei der Hornblende aus den Andesiten des Caliman beobachten.

Wie Becker bemerkt, besteht diese dunkle Zone aus eisenhaltigen Silicaten, welche wohl entstehen müssen, wenn ein kieselsäurehaltiges, glutflüssiges Magma mit bereits vorhandener Hornblende in Berührung tritt.

Ganz merkwürdig ist die Thatsache, dass man an den benachbarten Pyroxenkrystallen niemals eine solche dunkle Umrandung sieht. Dieser Umstand kann dadurch erklärt werden, dass der Augit schwerer schmelzbar als die Hornblende ist, also nicht von dem glutflüssigen Magma alterirt werden konnte, oder dass die Hornblendekrystalle unter anderen Erstarrungsbedingungen als die Pyroxene gebildet worden sind. Diese letztere Voraussetzung scheint mehr Wahrscheinlichkeit für sich zu haben. Das Auftreten der Hornblende

[1]) Arthur Becker. Ueber die dunklen Umrandungen der Hornblenden und Biotite in den massigen Gesteinen. Neues Jahrb. f. Min., Geolog. u. Pal., 1883, III, pag. 1.

[2]) Lehrb. d. Petrographie. 1894, II. Bd., pag. 599.

im fragmentarischen Zustande, ihr häufigstes Vorkommen in dem unteren Theile der andesitischen Masse und in den Tuffen, lässt in grösserer Tiefe des vulkanischen Herdes einen älteren, reinen Hornblende-Andesit voraussetzen, aus welchem die Hornblendekrystalle stammen, die wir soeben betrachtet haben.

Die basaltische Hornblende kommt ziemlich häufig in der Gruppe der Augit-Hypersthen-Hornblende-Andesite und in den Tuffen vor, niemals aber herrscht sie über die pyroxenischen Elemente vor. In der Gruppe der Augit-Hypersthen-Andesite erscheint die Hornblende äusserst selten.

Olivin. Derselbe kommt gewöhnlich in unregelmässigen, manchmal zersetzten Körnern vor. Wegen seiner starken Doppelbrechung erscheint er mit scharfer Umrandung und runzeliger Oberfläche. In den basaltähnlichen Augit-Andesiten kommt der Olivin recht häufig vor; in den gewöhnlichen Augit-Hypersthen-Andesiten habe ich ihn nur in einigen Fällen beobachtet. Wie bekannt, scheint „mit dem Eintreten des Olivins in einen Pyroxen-Andesit auch die Menge des monoklinen Augits zu wachsen, beides auf Kosten des Hypersthens [1]). Dasselbe Verhältnis wurde auch von Schafarzik an den Pyroxen-Andesiten des Cserhátgebirges constatirt; der Olivin tritt auch dort in constanter Begleitung des Augits auf, während er die Gesellschaft des Hypersthens meidet [2]).

Bronzit. In einigen Dünnschliffen aus den Pyroxen-Andesiten des Piciorul Latu (unter dem Gipfel des Lucaciu) habe ich einen rhombischen Pyroxen beobachtet, welcher die von Prof. Becke [3]) gegebenen Merkmale des Bronzits zeigt. Die Schnitte, welche am meisten vorkommen, sind breit rechteckig durch die Flächen (100) und (010) gebildet, an den Ecken aber durch die weniger entwickelten (110) abgestumpft. Solche Querschnitte zeigen im parallel polarisirten Lichte, bei der gewöhnlichen Dicke guter Dünnschliffe, gelblich-weiss I Ord, und eine Auslöschung nach den Rechteckseiten. Zwillingsbildung habe ich nicht beobachtet. Es ist noch zu bemerken, dass der Hypersthen in solchen bronzitführenden Andesiten ganz zurückzutreten scheint.

Sanidin. Der monokline Feldspath spielt in den Andesiten des Caliman eine ganz untergeordnete Rolle. Vielleicht gehören auch viele Feldspathschnitte aus der Grundmasse dem Sanidin an.

Quarz. In einem Dünnschliffe aus dem grauen Andesit des Deluganu habe ich ein einziges Quarzkorn beobachtet. Wahrscheinlich ist es als eine den Andesiten ganz fremde Partie oder als ein secundäres Ausscheidungsproduct zu betrachten.

Die Grundmasse der Pyroxen-Andesite des Caliman besteht aus einer mehr oder weniger reichen glasigen Basis, zahlreichen Augit- und Feldspathmikrolithen und Opaciten; eine Anordnung der Mikrolithe im Sinne einer fluidalen Structur ist selten deutlich zu erkennen. Die Feldspathmikrolithe gehen allmählich über in sehr

[1]) Zirkel. Lehrb. d. Petr., II. Bd., pag. 813.
[2]) Schafarzik. Op. cit. pag. 319.
[3]) F Becke. Op. cit.

schmale, wasserhelle Feldspathleistchen, welche fast immer einfache oder nur aus zwei Lamellen bestehende Individuen sind. Ein solcher Structurtypus der Grundmasse aus mehr oder weniger reichlicher amorpher Substanz und wesentlich aus idiomorphen Feldspathmikrolithen bestehend, wurde von Rosenbusch [1]) als hyalopilitische Structur bezeichnet. Zirkel hat es einfach mikrolithische Structur oder mit dem sehr plastischen Ausdrucke „ein glasgetränkter Mikrolithenfilz“ genannt. Diese hyalopilitische Structur bildet nach Rosenbusch den normalen Typus der Hypersthen-Andesite und auch Schafarzik beschreibt sie in den meisten Fällen bei den Pyroxen-Andesiten des Cserhátgebirges. Eine pilotaxitische Structur, d. h. eine glasfreie, nur aus Feldspathleistchen bestehende Grundmasse, konnte ich nicht sicher erkennen. Die vitrophyrische Structur, d. h. wesentlich aus einer glasigen Basis mit noch nicht vollständig individualisirten Mikrolithen bestehend, welche also keinen Einfluss auf das polarisirte Licht haben, konnte ich in einigen Fällen beobachten. Der Unterschied zwischen der Grundmasse und den Einsprenglingen tritt gewöhnlich sehr ausgesprochen hervor, manchmal aber ist es schwer, eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden zu ziehen.

Die nähere petrographische Beschreibung der einzelnen Andesitgruppen des Calimangebirges.

I. Pyroxen-Andesite.

A) Augit-Hypersthen-Andesite.

1. Deluganu (Fig. 8). Die Andesite, welche am Ostabhange des Caliman, auf Dealu Deluganu vorkommen, sind graue, dichte, sehr harte und gegen die Verwitterung widerstandsfähige Gesteine. Sie zeigen gewöhnlich eine plattenförmige Absonderung und erscheinen auf den Schutthalden, welche sie am Fusse der Wände bilden, als scharfkantige Bruchstücke oder Scherben. In der Grundmasse sieht man Krystalle von Plagioklas und Pyroxen, was dem Gestein eine kleinkörnige, manchmal sehr ausgesprochen porphyrische Structur verleiht. Der Plagioklas erscheint in glasglänzenden, schmalen Leisten oder in matten, weissverwitterten Täfelchen. Der Pyroxen tritt am deutlichsten aus der grauen Grundmasse auf den frischen Bruchflächen in der Form dunkelgrüner Körner oder kurzer Prismen hervor. Auf den der Verwitterung ausgesetzten Flächen sind die Pyroxenkrystalle manchmal herausgefallen und es bleiben an ihrer Stelle prismatische, leere Räume.

U. d. M. besteht die hellgraue Grundmasse aus einer Glasbasis, zahlreichen Feldspath- und Augitmikrolithen und Opaciten. Die glasige Basis erscheint in einigen Dünnschliffen sehr reich vertreten, in anderen aber wurde sie durch die Bildung der Mikrolithe fast gänzlich aufgezehrt.

---

[1]) Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie. II. Bd. 1896. pag. 898.

Die in der Grundmasse ausgeschiedenen Einsprenglinge sind: Labrador, Augit, Hypersthen und Magnetit. Als accessorisches Element kommt in einem Falle Olivin, in einem anderen Quarz vor.

Das Mengeverhältnis zwischen Augit und Hypersthen ist schwankend. Von sechs Dünnschliffen herrscht in einem der Hypersthen, in einem anderen der Augit vor, und in den übrigen sind beide Pyroxene fast in gleicher Menge vertreten.

Diese Gesteine sind also Augit-Hypersthen-Andesite mit einer hyalopilitischen Structur der Grundmasse[1]).

2. Buccinis (Ostabhang des Caliman in 1530 *m* Meereshöhe. Fig. 8). Das Gestein ist grau mit einem Stich ins Grüne, fühlt sich rauh an, besitzt eine ausgesprochen mittelkörnige porphyrische Structur. In der Grundmasse sieht man ziemlich grosse Plagioklaskrystalle und Pyroxenkörner. U. d. M. Die Grundmasse besteht aus einer sehr reichen, dunkelgrauen, glasigen Basis. Die Feldspathmikrolithe sind manchmal von solcher Kleinheit, dass eine Wirkung auf polarisirtes Licht kaum wahrnehmbar ist. Wir haben es also hier mit einem vitrophyrischen Structurtypus zu thun, was auf eine ziemlich rasch erstarrte Lava hindeutet. In einem scharfen Gegensatz zu der Grundmasse treten die ausgeschiedenen Gemengtheile in grossen und gut ausgebildeten Formen auf, nämlich: basische Plagioklase aus der Labrador-Bytownitreihe, Augit typisch entwickelt, Hypersthen untergeordnet, manchmal mit einem rostbraunen Rande umgeben, und Magnetit.

Das Gestein ist also als ein Augit-Hypersthen-Andesit mit beinahe vitrophyrischer Structur der Grundmasse zu bezeichnen.

3. Piatra Caliman (unter dem Gipfel des Caliman-Isvoru, 1860 *m* Meereshöhe. Fig. 8). Das Gestein hat eine sehr schöne kleinporphyrische Structur, ist dicht, sehr hart, in dicken Platten und Bänken abgesondert und bildet gegen Osten hohe, senkrechte Wände. In der schwärzlichen Grundmasse sieht man kleine Plagioklaskrystalle, dunkelgrüne Pyroxenkörner und schwarze, glänzende Hornblendeleisten.

U. d. M. In einer an Mikrolithen sehr reichen glasigen Basis sieht man frische Plagioklaskrystalle, deren breite polysynthetische Lamellen und grosse Auslöschungswerthe auf einen sehr basischen Plagioklas aus der Labrador-Bytownitreihe hinweisen. Schnitte mit zonarem Aufbau beobachtet man häufig; die glasigen Interpositionen sind mehr auf die Mitte des Krystalls beschränkt, während eine äussere Hülle hell bleibt. Augit tritt in unregelmässigen Körnern mit zahl-

---

[1]) Die von V. Buţureanu aus der andesitischen Masse des Calimans (Delugan) als „Diabase à labrador“ und „Gabro à olivine“ bezeichneten Gesteine (Bull. de la Soc. des Sciences, Bucarest 1899, Nr. 1—2, pag. 102), sind höchst wahrscheinlich Pyroxen-Andesite mit ausgesprochen porphyrischer Structur. Ueber das geologische Vorkommen dieser palaeovulcanischen Gesteine in der andesitischen Masse gibt uns übrigens Herr Buţureanu keine Daten. Ebenso sind die Gesteine aus der krystallinischen Masse des Holditzabaches, welche Buţureanu unter dem Namen „Phonolit“ (Nr. 3—4) erwähnt (a. a. O. pag. 97), Diabasporphyrite, so wie ich sie von derselben Stelle beschrieben habe (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 142).

reichen Magnetiteinschlüssen auf, zeigt häufig Zwillingsbildung und nur undeutlichen Pleochroismus. Hypersthen ist nicht so häufig wie der Augit, mit einem ausgesprochenen Pleochroismus in grünen und röthlichen Farbentönen. Basaltische Hornblende, ganz untergeordnet, in kleinen Körnern oder Bruchstücken von Krystallen, immer von einer schwarzen Zone umgeben; manchmal besteht das Hornblendekorn fast ganz aus der dunklen, isotropen Substanz und es bleibt nur in der Mitte ein unzersetzter Kern.

Das betreffende Gestein ist also ein Augit-Hypersthen-Andesit mit accessorischer Hornblende und hyalopilitischer Structur der Grundmasse. Dieselbe Beschaffenheit zeigen auch die Gesteine aus der Bîtca Sfacanilor unter dem Gipfel der Piatra-Caliman.

4. Bach Buccinisch (in der Nähe des Austrittes aus den Tuffen. Fig. 10). Das Gestein ist schwarz, pechsteinähnlich, fettglänzend mit ebenem Bruche. In der Grundmasse sieht man frische, glasige Feldspathkrystalle und Pyroxenkörner. U. d. M. Eine glasige Basis ist sehr reich vertreten, mit vielen Mikrolithen und schwarzen Partikelchen; in der Nähe der grossen Krystalle kann man deutlich eine fluidale Anordnung der Mikrolithe beobachten. Die ausgeschiedenen Elemente sind: Labrador, dessen grosse Schnitte von zahlreichen mit braunem Glas erfüllten Hohlräumen durchzogen sind. Diese Interpositionen sind stellenweise parallel den Krystallumrissen angeordnet. In einem solchen Feldspathschnitte habe ich zwei eingeschlossene Augitkrystalle beobachtet. Hypersthen in krystallographisch gut begrenzten Säulen mit pyramidalen Flächen, Magnetit, Augit untergeordnet. Das Gestein ist also ein Pyroxen-Andesit mit vorherrschendem Hypersthen und sehr reicher glasiger Basis.

5. Caliman Ciribuc (Ursprung des Baches Bauca in Wechsellagerung mit Breccien und Tuffen. Fig. 12). Das Gestein ist sehr dicht, grau, mit einem Stich ins Grüne, in dünnen Platten abgesondert. Die Grundmasse besteht fast nur aus Feldspath- und Pyroxenmikrolithen mit einer sehr geringen glasigen Basis. Die grossen Einsprenglinge sind: Bytownit und Hypersthen. Das Gestein ist also als Hypersthen-Andesit mit stark mikrolithischer Structur der Grundmasse zu bezeichnen.

6. Bach Taetura (Andesitlage zwischen Breccien und Conglomeraten. Fig. 11). Graues, dichtes Gestein mit kleinkörniger, porphyrischer Structur. Die Grundmasse mit wenigem Glas und zahlreichen Mikrolithen und Opaciten. Basischer Plagioklas, Hypersthen sehr reich, Augit untergeordnet, Magnetit. Wir haben es also mit einem Hypersthen-Augit-Andesit von hyalopilitischer Structur mit wenig Glas zu thun.

7. Neagrabach (an der Mündung der Haita = Gura Haita. Fig. 14.) In einer grauen, dichten Grundmasse sieht man schillerspathglänzende Plagioklastäfelchen und vereinzelte schwarze Pyroxenkörner, was dem Gesteine eine deutlich kleinkörnige, porphyrische Structur verleiht. Die Grundmasse, aus einer glasigen Basis bestehend, ist sehr reich an Mikrolithen und Magnetitstaub. Die Plagioklaskrystalle sind frisch

und gehören dem Anorthit an. Hypersthen sehr reich in kleinen Krystallen. Augit zweifelhaft. Das Gestein ist also ein Hypersthen-Andesit mit hyalopilitischer Structur.

8. Piciorul Panac (linke Seite des Haitabaches. Fig. 14). In einer schwärzlichen, dichten Grundmasse sieht man glasglänzende Plagioklasleistchen und Pyroxenkörner. U. d. M. erscheint die Grundmasse ganz trübe wegen der zahlreichen Opacite. Der Plagioklas ist sehr basisch. Hypersthen typisch entwickelt; in einem Schnitte sieht man einen Plagioklaskrystall eingeschlossen. Augit in grossen Körnern, seltener als der Hypersthen. Hornblende selten. Magnetit. Das Gestein erscheint somit als ein Hypersthen-Augit-Andesit mit hyalopilitischer Structur.

9. Lucaciu (beim „triplex confinium", 1730 *m*. Fig. 15). Das Gestein ist dünnplattig abgesondert und bildet auf dem Gipfel des Berges eine breite Tafel, welche allseitig von senkrechten Wänden umgeben ist. Die dichte, graugrünliche Grundmasse ist stark mikrolithisch mit geringer Glasbasis. Die grossen Einsprenglinge sind: ein sehr basischer Plagioklas, Augit und Hypersthen, fast in gleicher Menge vertreten; die schmalen Hypersthensäulchen zeigen eine Quergliederung. Das Gestein ist als ein Augit-Hypersthen-Andesit mit hyalopilitischer Structur zu bezeichnen.

10. Piciorul Latu (unter dem Gipfel des Lucaciu. Fig. 13). Das Gestein ist demjenigen auf Lucaciu ganz ähnlich. Neben dem basischen Plagioklas aus der Labrador-Bytownitreihe und Augit zeigt sich aber auch Bronzit mit den beschriebenen Charakteren. Wir haben es also mit einem Augit-Bronzit-Andesit zu thun.

11. Piciorul Tzarcă. Die Gesteine, welche als Lavabänke eingeschaltet in den Andesittuffen und -Conglomeraten am Rande des nördlichen Abschnittes, auf Piciorul Tzarcă, Bîtca Buzulenilor, Piciorul Serba etc. vorkommen, haben dieselben Eigenschaften, wie die oben beschriebenen Pyroxen-Andesite. Der Augit herrscht über den Hypersthen vor. Der Plagioklas gehört wahrscheinlich dem Bytownit an, die Grundmasse hat eine beinahe pilotaxitische Structur.

B) Pyroxen-Hornblende-Andesite.

Neben den pyroxenischen Elementen nimmt auch die basaltische Hornblende eine wichtige Rolle an der Zusammensetzung dieser Andesite ein; manchmal ist sie fast in gleicher Menge wie der Augit und Hypersthen vertreten. Ich kenne aber kein Beispiel, wo die Hornblende über die pyroxenischen Elemente vorherrscht. Ich betrachte deswegen die Gesteine, in welchen die Hornblende als ein sehr häufiger, accessorischer Gemengtheil vorkommt, als einer Gruppe der Pyroxen-Andesite, nicht dem reinen Hornblende-Andesittypus angehörig.

Diese Andesite erscheinen in dem südlichen Abschnitte am Buccinischbache aufgeschlossen (Fig. 10). Die sehr steilen Gehänge

dieses Baches, manchmal senkrechte Wände bildend, bestehen in ihrem obersten Theile aus mächtigen Decken von Pyroxen-Andesit, welchen wir unter Nr. 2 beschrieben haben. Unter dieser Lavadecke kommen mächtige Tuffe und Breccien vor, und im untersten Theile des Gehänges, im Bette des Baches, erscheinen wieder Andesitlaven, welche aber einen ganz anderen Habitus als die bis jetzt beschriebenen Andesite zeigen und auch petrographisch sich durch das häufige Vorkommen der basaltischen Hornblende auszeichnen.

In dem nördlichen Abschnitte der andesitischen Masse habe ich die Pyroxen-Hornblende-Andesite nirgends als anstehende Lavabänke beobachtet; sie kommen aber als Tuffe sehr verbreitet vor.

Das Auftreten im unteren Theile der eruptiven Masse, die mehr grobkörnige Ausbildung des Gesteins und der wenig basische Feldspath, wie wir bald sehen werden, sprechen dafür, dass dieser gemischte Andesittypus zu den älteren Lavaergüssen des Calimangebirges gehört.

Um die Eigenschaften dieser Andesite näher zu zeigen, werden wir die Beschreibung zweier Gesteine von verschiedenem Aussehen geben.

12. Buccinischbach. Die Exemplare, welche wir hier beschreiben wollen, weichen in ihrem äusseren Habitus von den anderen Andesiten sehr stark ab. Es sind im frischen Zustande schwarzgrünliche oder dunkelbraune, poröse, rauhe Gesteine mit einer sehr ausgesprochenen mittelkörnigen, porphyrischen Structur, so dass man sie makroskopisch gar nicht zu den Andesiten rechnen würde, sondern vielmehr als porphyritähnliche Gesteine oder als eine Abänderung der Trachyte zu betrachten geneigt wäre. Manchmal ist das Gestein schwammig-porös und rostbraun oder ziegelroth gefärbt.

Die Poren und Hohlräume sind ganz erfüllt von eisenschüssigen Umwandlungsproducten. In der Grundmasse sieht man glasige Feldspathkrystalle, schwarz-grünliche Pyroxene und schwarze Hornblende. U. d. M. Die Grundmasse besteht aus einer sehr reichen dunkelgrauen, glasigen Basis. kleinen Mikrolithen und Magnetitstaub; in den verwitterten Exemplaren besteht die Grundmasse fast ganz aus einer dunkelrothen Substanz, in welcher schwarze Flecken zerstreut sind. Unter gekreuzten Nicols erscheint diese Substanz im durchfallenden Lichte schwarz, im auffallenden aber dunkelroth gefärbt. Wir haben es also hier mit einem Umwandlungsproduct eines Eisensilicats oder vielleicht auch des Magnetits zu thun.

Der Feldspath kommt in grossen Tafeln und Leisten vor. Die grossen Krystalle erscheinen ganz erfüllt von schlackigen, rostbraunen Partikeln, nur eine schmale Umrandung bleibt ganz klar. Seinen optischen Eigenschaften nach scheint dieser Feldspath einem weniger basischen Plagioklas anzugehören. In einem zonalen Schnitte beträgt die Auslöschungsschiefe auf (001) — 5°, was einem Andesin entspricht; in einem anderen Schnitte war dieselbe auf (010) + 4°, was auf einen basischen Oligoklas von der Zusammensetzung Ab_3 An_1 hindeutet [1]).

---

[1]) Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie, I. Bd., 1892, pag. 664.

Bei der mikrochemischen Untersuchung mit Kieselflusssäure habe ich wasserhelle, isotrope Würfelchen von K_2 Si Fl_6 bekommen, was für das Vorhandensein eines Kaliumfeldspaths spricht[1]). Im Verhältnisse zu den hexagonalen Combinationen des Na_2 Si Fl_6 ist aber die Menge dieser Krystalle verschwindend klein.

Auch Feldspathschnitte, welche ungestreift sind oder blos aus zwei Lamellen bestehen, beobachtet man häufig; es ist wahrscheinlich, dass ein Theil dieser Krystalle dem Sanidin angehört.

Die anderen Bestandtheile sind: Augit in grossen Individuen, basaltische Hornblende reich vertreten, Hypersthen und Magnetit. Als accessorisch sehr selten Olivin. Es folgt aus dem Gesagten, dass die vorliegenden Gesteine einen gemischten Typus aus Pyroxen- und Hornblende-Andesit darstellen. Sie sind also als Pyroxen-Hornblende-Andesite mit hyalopilitischer Structur der Grundmasse zu bezeichnen. Die schwammig-porösen Abänderungen stellen die Schlackenschicht dar.

13. Buccinischbach. Das Gestein ist dunkelgrau, porös, rauh, mit kleinkörniger, porphyrischer Structur. In der Grundmasse sieht man Plagioklaskrystalle, Pyroxenkörner und Hornblende. U. d. M. Die dunkelgraue Grundmasse besteht aus einer reichen glasigen Basis mit Mikrolithen. Die grossen Einsprenglinge sind: Labrador, Augit sehr häufig, Hypersthen untergeordnet, Hornblende in grossen Individuen, Magnetit und selten Olivin. Das Gestein ist also, wie das oben beschriebene, ein Pyroxen-Hornblende-Andesit, nur überwiegt hier der Pyroxen-Andesittypus.

C) Augit-Andesite.

Makroskopisch sind diese Andesite manchmal gar nicht von den gewöhnlichen Augit-Hypersthen-Andesiten zu unterscheiden; meistens sind sie schwärzlich, sehr dicht, einem Basalt ziemlich ähnlich. Neben dem sehr basischen Plagioklas aus der Labrador-Bytownitreihe oder Anorthit, ist der Augit sehr verbreitet, während der Hypersthen nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt. Als ein fast constantes accessorisches Mineral der Augit-Andesite kann der Olivin angesehen werden. Die Augit-Andesite treten fast immer in der obersten Partie der andesitischen Masse auf, wie auf dem Gipfel des Caliman-Isvoru, Caliman-Ciribuc, Pietrele roșie etc.; nur am Haitabache habe ich sie im untersten Theile beobachtet.

Es ist noch zu bemerken, dass die schwammig-porösen, schlackigen Laven nur aus Augit-Andesit bestehen. In keinem Dünnschliffe von solchen Schlacken habe ich andere Bestandtheile als Plagioklas und Augit beobachtet. Es scheint, dass bei der Erstarrung eines Lavaergusses sich dieselbe magmatische Separation wie in dem andesitischen Magma des vulcanischen Herdes vollzogen hat. Ich werde hier zuerst einige Beispiele von dichten Augit-Andesiten und dann von solchen porösen, schlackigen Laven beschreiben.

---

[1]) Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie, I. Bd., pag. 227—229.

a) Dichte Augit-Andesite.

14. Caliman-Isvoru (2031 *m*. Fig. 8). Den breiten, plateauähnlichen Gipfel des Caliman bildet ein graues, dichtes, in dicken Platten abgesondertes Gestein. Die Grundmasse besteht aus einer geringen Glasbasis, zahlreichen Plagioklas- und Augitmikrolithen und Opaciten. Labrador oder vielleicht ein noch basischer Plagioklas gewöhnlich in frischen Krystallen. Augit sehr reich vertreten in unregelmässigen Körnern und in krystallographisch gut ausgebildeten Schnitten. Magnetit sehr häufig. Das Gestein ist also als Augit-Andesit mit mikrolithischer Structur der Grundmasse zu bezeichnen.

15. Piciorul Tziganului (1530 *m*, Ursprung des Baches Taetura. Fig. 11). Das Gestein ist schwarz, sehr dicht, in sehr dünnen Platten (bis zu 1 *cm* Dicke) abgesondert. Ausser vereinzelten Olivinkörnchen sieht man in der Grundmasse kaum andere krystallinische Ausscheidungen. U. d. M. erscheint die Grundmasse trüb und stark mikrolithisch; die krystallinen Gemengtheile sind ziemlich zersetzt, man kann aber doch Labrador, Augit und zahlreiche Olivinkörner erkennen. Wir haben es also hier mit einem Augit-Andesit zu thun, den man ganz gut als einen Basalt betrachten könnte. Auch die Lagerungsverhältnisse sprechen, wie man aus dem Profil Fig. 11 ersieht, dafür, dass dieses Gestein jünger als die gewöhnlichen grauen Andesite ist.

16. Haitabach (Fig. 14). Am Ufer des Haitabaches, jenseits der moldauischen Grenze, an der Stelle, wo Spuren von alten Bergwerken sich befinden, kommen unter den Tuffen und Breccien schwärzliche, sehr dichte Gesteine vor. Unter der Lupe sieht man auf den Bruchflächen glänzende Leistchen und Täfelchen von Plagioklas und Pyroxenkörner. U. d. M. zeigt sich, dass die Grundmasse aus einer nicht reichen Basis, vielen Mikrolithen und Magnetitstaub besteht; zwischen den kleinen Krystallen der Grundmasse und den grossen Einsprenglingen bemerkt man alle Uebergänge. Der Plagioklas mit sehr breiten Zwillingslamellen und grossen Auslöschungswerten gehört dem Anorthit an. Augit typisch. Einige längliche Schnitte mit feiner faseriger Structur, gerader Auslöschung und ohne Pleochroismus gehören wahrscheinlich einem rhombischen Pyroxen an. Olivin, in einigen Dünnschliffen sehr reich vertreten, fehlt in anderen. Dieselbe Eigenschaft haben auch die Gesteine, welche am Bache Panacu unter den Tuffen vorkommen.

b) Schlackige Augit-Andesite.

Eine geschmolzene Gesteinsmasse überzieht sich äusserlich infolge einer raschen Abkühlung mit einer blasigen oder schlackigen Schichte, der sogenannten „Schlackenschichte". Dort, wo die Lava nicht in Berührung mit der freien Luft oder mit kalten Gegenständen kam, erstarrte sie langsam zu dichter Plattenlava, ohne eine Schlackenschicht an ihrer Oberfläche zu bilden. Bei den mehrmals wiederholten Lavaergüssen der mächtigen Eruptivmasse des Caliman ist vorauszusetzen, dass mehrere solche in verschiedenen Niveaus gelegene

Schlackenschichten anzutreffen sein werden. In der That habe ich dieselben in verschiedenen Punkten der andesitischen Masse getroffen, sowohl als zusammenhängende Lavabänke, wie auch als Blöcke in den Andesitbreccien und -Tuffen. Solche Vorkommnisse sind zu erwähnen: auf Piciorul Caliman-Ciribuc in ungeheuren Blöcken, auf Bîtca Runcului, am Bache Buccinisch und Deluganu etc. Am schönsten aber sind die Andesitschlacken auf dem Gipfel der Pietrele roşie beim „triplex confinium“ zu beobachten. Ich werde hier die Beschreibung dieser schon von Alth erwähnten Gesteine geben.

17. Pietrele roşie (1700 *m*. Fig. 14). Die Gesteine, welche die Felsen der „rothen Steine“ bilden, sind grob porös oder schwammig, schwärzlich, mit dem ausgesprochensten Charakter einer Schlacke. Die Hohlräume sind nicht nach einer Richtung hin ausgezogen, sondern haben mehr runde oder vielfach verzweigte Formen, was auf ein rasches Erstarren an der Oberfläche eines gestauten oder sehr langsam fliessenden Lavaergusses hindeutet. Die inneren Wandungen der Blasenräume sind gewöhnlich glatt, nur mit einem dunkelgrauen Häutchen bekleidet; die Poren und die kleineren Hohlräume aber erscheinen manchmal ganz erfüllt von einer gelblichen zeolitartigen Ausscheidung, welche u. d. M. eine feinfaserige Structur zeigt und als doppelbrechend sich erweist. In der schwarzen Grundmasse sieht man unter der Lupe Plagioklasleistchen und einzelne Pyroxenkörner. U. d. M. erkennt man, dass die Grundmasse fast ausschliesslich nur aus einer dunkelgrauen Glasbasis besteht. Die grossen Einsprenglinge sind: Labrador in grossen Tafeln, meistens von schlackigen Einschlüssen erfüllt, nur am Aussenrande von einer klaren Zone umgeben; häufig sieht man eine zonale Anordnung dieser Einschlüsse. Bei dem einfachen oder zonal struirten Schnitte beobachtet man eine verschiedene Auslöschung zwischen Kern und äusserer Zone. Schlackige, isotrope Partien mit einer Feldspathhülle umgeben, sind ziemlich häufig. Augit typisch entwickelt. Hypersthen fehlt fast gänzlich, wenigstens von 6 Dünnschliffen habe ihn nur in zwei erkannt.

An den Wandungen der Hohlräume sieht man nicht selten, dass die Plagioklas- und Augitkrystalle mit ihren Ecken in die Hohlräume hinausragen, was darauf hindeutet, dass zuerst diese Krystalle aus dem Magma ausgeschieden wurden und erst später, während die Lava noch im zähflüssigen Zustande war, die Blasenräume durch das Entweichen der Gase an der Oberfläche des Lavaergusses entstanden sind.

In der Nähe der Pietrele roşie, auf dem Rücken zwischen „triplex confinium“ und Lucaciu, kommen Andesitschlacken vor, welche wie diejenigen am Buccinisch ziegelroth gefärbt sind. Wahrscheinlich verdanken diesem Umstande die „rothen Steine“ ihren Namen. Solche poröse, eisenschüssige Laven sind oftmals von der Oberfläche der Lavaströme der heutigen Vulcane beschrieben worden.

Aus den angeführten Merkmalen ergibt sich, dass die vorliegenden Gesteine als Augit-Andesite mit vitrophyrischer Structur zu bezeichnen sind. Sie stellen die Schlackenschichte an der Oberfläche eines Lavaergusses dar.

II. Hornblende-Andesit.

Dieser Andesittypus kommt in unserem Gebiete ganz isolirt auf dem Rücken zwischen „triplex confinium“ und Lucaciu vor. Ob er in der Form eingeschalteter Lavabänke oder von Gängen oder Stöcken in den Pyroxen-Andesiten auftritt, konnte ich nicht feststellen. Die Eigenschaften dieses Gesteins sind folgende:

In einer fast dichten, graugrünlichen Grundmasse sieht man kleine, meistens weissverwitterte Plagioklaskrystalle und zahlreiche Säulen von Hornblende, was dem Gestein eine sehr ausgesprochene mittelkörnige, porphyrische Structur verleiht.

U. d. M. erscheint die Grundmasse fast holokrystallinisch ausgebildet; eine glasige Basis ist vielleicht nur als ein Häutchen zwischen den krystallinischen Gemengtheilen vertreten.

Der Plagioklas gehört dem Labrador an. Die Hornblendeschnitte haben eine braungrünliche oder braungelbe Farbe mit kräftigem Pleochroismus. Eine dunkle Zone magmatischer Umwandlung habe ich ganz vereinzelt beobachtet; im allgemeinen nähert sich diese Hornblende mehr der sogenannten propylitischen grünen Hornblende als der basaltischen. Wir haben es also mit einem Hornblende-Andesit mit gewissen Anklängen an die propylitische Facies zu thun.

Solche Gesteine mit Uebergängen gegen die sogenannte Grünstein-Modification sind mehrmals von A. Koch [1]) und Doelter [2]) aus Siebenbürgen beschrieben worden. An mehreren Stellen in der Gegend von Rodna und Oláhláposbánya sind diese Andesite mit den normalen Andesiten innig verbunden. Ein typischer Propylit mit den von Zirkel [3]) gegebenen Merkmalen ist in dem vorliegenden Gesteine nicht vorhanden.

Es ist noch zu bemerken, dass dieser Andesit in dem obersten Theile der andesitischen Masse des Caliman auftritt.

Andesittuff.

Ein Blick auf eine geologische Karte des Hargittazuges [4]) zeigt uns, dass diese eruptive Masse ihrer ganzen Länge nach im Osten und Westen von einer sehr breiten Zone von Tuffen, Breccien und Conglomeraten umgeben wird, welche auf den betreffenden Karten unter dem allgemeinen Namen „Trachyttuff“ eingezeichnet sind. Ein eingehenderes Studium dieser Bildungen fehlt bis jetzt beinahe gänzlich und es ist nicht bewiesen, dass alle diese Auswürflinge derselben Eruptionsperiode, wie die Andesitlaven, angehören.

Wie aus den Beschreibungen von Herbich hervorgeht, ist die petrographische Zusammensetzung dieser Auswurfsproducte sehr ver-

[1]) A. Koch. Petrographische Untersuchungen der trachytischen Gesteine des Czibles und von Oláhlaposbánya. Földt. Közlöny 1880, pag. 219.

[2]) C. Doelter. Ueber das Vorkommen von Propylit und Andesit in Siebenbürgen. Min. u. petrogr. Mitth., II. Bd., 1880. pag. 1.

[3]) Zirkel. Lehrb. der Petrogr., II. Bd., pag. 586.

[4]) Herbich. Op. cit. 1878 und die geolog. Uebersichtskarte v. Ungarn, 1896.

schieden; einige von diesen Tuffen sind echte trachytische Tuffe und stellen eine ältere vulkanische Decke dar, über welche die Andesiteruptionen sich verbreitet haben; ein anderer Theil sind quarzführende Andesittuffe oder dacitische Tuffe (der sogen. Palla) und gehören ebenfalls einer älteren Eruptionsperiode an, ein Theil endlich sind echte Andesittuffe.

Auf der moldauischen Seite des Calimangebirges sind die Andesittuffe und -Breccien sehr mächtig entwickelt. Wie ich schon bei der Beschreibung der geologischen Verhältnisse erwähnt habe, bilden diese Tuffe an der westlichen und südlichen Umrandung des Neagrabeckens einen ununterbrochenen Saum; die Lavabänke erscheinen hier ganz untergeordnet. Gegen das Innere der andesitischen Masse wird die Lava immer häufiger angetroffen, bis sie auf dem Gipfel des Caliman-Isvoru und der Pietrele roșie allein vorherrscht. Aus diesen Beobachtungen haben wir geschlossen, dass die Tuffe gegen das Innere der andesitischen Masse auskeilen (Fig. 13). Wir müssen noch in Betracht ziehen, dass die Breite der andesitischen Masse des Caliman etwa 60 *km* beträgt und auf die moldauische Seite nur ein verhältnismässig schmaler Streifen fällt, welcher im südlichen Theile zwischen Caliman-Isvoru und Paltinisch 12 *km*, im nördlichen Theile aber zwischen Lucaciu und Maganu nur 5 *km* beträgt. Es ist also begreiflich, dass auf dieser Seite der feste Lavakern nicht überall anzutreffen ist. Wenn wir aber ein Profil quer durch die ganze Breite des Caliman durchführen würden, so werden wir irgendwo gegen die Mitte dieser Masse einen festen Lavakern antreffen, gegen welchen beiderseits die Auswürflinge auskeilen würden.

Die andesitische Masse des Caliman erscheint uns also als eine aus einem N—S angeordneten Spaltensystem emporgequollene Lavamasse, deren Eruption mehrmals durch heftige Aschen- und Blockregen unterbrochen wurde. Je nach der Heftigkeit des Ausbruches wurden diese losen Auswurfsproducte mehr oder weniger weit von der Eruptionslinie geschleudert und kamen in verschiedenen Entfernungen von derselben zur Ablagerung. Die darauf emporgequollene flüssige Lava konnte die breite Tuffdecke nicht bis an ihren äussersten Rand bedecken, und so blieben östlich und westlich von der Eruptionslinie nur Tuffe und Breccien, welche bei den folgenden Eruptionen immer mächtiger wurden. Der erste Ausbruch scheint durch Aschen- und Blockregen eingeleitet worden zu sein, da in dem untersten Theile der moldauischen Masse solche Auswürflinge sehr mächtig und häufig vorkommen. Die bis zu 1 m^3 grossen Andesitblöcke, welche in den Breccien vorkommen, zeigen, dass ihre Ausbruchstelle nicht so weit von dem heutigen Gipfel des Caliman entfernt war.

Wie in der Hargitta, so erreichen auch auf der moldauischen Seite des Caliman die Tuffe, Breccien und Conglomerate eine bedeutende Mächtigkeit und steigen bis über 1500 *m* Meereshöhe an dem Abhange des Gebirges auf. F. v. Richthofen[1]) hat aus dieser Thatsache auf eine Meeresbedeckung und Hinabsinken des Bodens zur Zeit der Ausbrüche der „grauen Trachyte“ geschlossen: „während

[1]) Ferd. v. Richthofen. Op. cit. 1860, pag. 160.

der Periode der Trachyteruptionen senkte sich das Festland allmälig in das Meer hinab, und dieses drang weiter und weiter vor, bis es ungefähr in der Periode der letzten Eruptionen am weitesten in das Land eingriff und die Gebirge am höchsten bedeckte.“

In den Tuffen des moldauischen Caliman habe ich nirgends einen organischen Rest oder irgend eine Spur gefunden, welche auf ihre Ablagerung im Wasser hindeuten würde. Viele Tuffe haben zwar ein schlammiges Aussehen, das kann aber nachträglich durch das infiltrirte Wasser hervorgerufen worden sein. Wir haben es also mit auf dem trockenen Lande gefallenen Aschen und Blöcken zu thun.

Die Formen unter denen die vulkanischen Auswürflinge auftreten, sind sehr verschieden: die feinen Tuffe sind grau oder schwärzlich gefärbt und wechseln gewöhnlich mit den Breccien und Conglomeraten. Einen groben, gelblichen, vulkanischen Sand beobachtet man zwischen den Conglomeraten auf Piciorul Tarcă. Am häufigsten zwischen diesen Bildungen kommen Breccien vor. Dieselben, wie wir sie typisch am Ufer der Neagra und am Baucabache beobachten können, bestehen aus Brocken von verschiedenen Andesit-Varietäten; nicht selten beobachtet man auch ungeheure Blöcke bis zu 1 *m* im Durchmesser. Die Zwischenräume dieses Trümmerwerkes sind gewöhnlich von grobem Tuff ausgefüllt; manchmal aber sind sie locker, ohne ein besonderes Bindemittel. Zwischen diesen Breccien und den feinen Tuffen gibt es alle möglichen Uebergänge. Unter den eckigen Bruchstücken kommen oft auch gerundete Blöcke vor, so dass also der Name Breccie oder Conglomerat als einheitliche Bezeichnung für diese Formen nicht mehr angewendet werden kann. Typische Andesit-Conglomerate aus runden Bomben beobachtet man auf Pic. Tarcă und Pic. Boambelor

Was die mineralogische Zusammensetzung der Tuffe betrifft, so habe ich erwähnt, dass eine vollkommene Uebereinstimmung zwischen ihren Bestandtheilen und denjenigen der Andesitlaven besteht. Nirgends habe ich echte Trachyttuffe oder Dacittuffe beobachtet, sondern überall haben wir es nur mit Pyroxen-Andesittuffen zu thun; unter diesen herrscht die Gruppe der Pyroxen-Hornblende-Andesite vor. In 12 Dünnschliffen aus den Tuffen konnte ich keinen reinen Augit-Andesit beobachten. Es kommen zwar in den Breccien hellgraue, rauhe Bruchstücke vor, die einem Trachyt ganz ähnlich sind; unter dem Mikroskop erkennt man aber, dass auch diese Gesteine dem Pyroxen-Andesit angehören. Es ist noch zu bemerken, dass viele zersetzte Andesit-Tuffe, z. B. auf Pic. Panacului, Runcu etc. das Aussehen eines Trachyts haben. Der Name Trachyt ist also auch für diese Tuffe nicht im mindesten berechtigt.

Professor L. Mrazec [1]) hat eine eingehende mikroskopische Analyse eines Andesittuffs aus der Umgebung von Bacau gegeben. Dieser Tuff stimmt vollkommen mit den Tuffen des Caliman überein und gehört ebenfalls einem Pyroxen-Andesit an. Neben dem Plagioklas aus der Labrador-Bytownitreihe und dem Augit

[1]) L. Mrazec. Note sur un tuf andésitique des environs de Bacau. Bullet. de la Soc. des sc. Bucarest 1898, Nr. 2.

kommen noch untergeordnet Hypersthen, basaltische Hornblende und Olivin vor. In Bezug auf die mineralischen Bestandtheile des Andesittuffs weise ich auf die erwähnte Arbeit Mrazec's hin. Hier möchte ich, der Vervollständigung wegen, nur einige Beispiele anführen.

Grauer Andesittuff. (Bâtca Runcului am linken Ufer der Neagra). Das Gestein hat eine hellgraue Farbe, ist porös, rauh, mit dem Aussehen eines Trachyts. In der Masse sieht man Bruchstücke von Andesitlava, kleine weisse Partien einer kaolinartigen Substanz und Fragmente von Pyroxen- und Hornblendekrystallen. U. d. M. erkennt man keine bestimmte Structur, sondern nur ein fragmentarisches Aggregat von Plagioklas, Sanidin, basaltische Hornblende, Augit und Hypersthen. Im allgemeinen sind all diese Elemente stark zersetzt und voll Einschlüsse. Bei den grösseren Plagioklasschnitten beobachtet man häufig, dass der Kern des Krystalls ganz trüb und nur von einer schmalen Hülle unzersetzter Feldspathsubstanz umgeben ist. Die Zersetzung hat also von der Mitte aus angefangen, wie das bei derartigen Feldspathen häufig beobachtet wurde; das deutet darauf hin, dass im Anfange das Wachsthum schneller vor sich gegangen ist, und dass der Krystall viele Flüssigkeitseinschlüsse aufgenommen hat, welche später die Zersetzung hervorriefen. Manchmal beobachtet man, dass der innere Theil des Feldspathkrystalls sauer ist und aus Orthoklas besteht, während die äussere Zone einem Plagioklas gehört. Der Plagioklas mit sehr breiten Zwillingslamellen und hohen Interferenzfarben gehört dem Anorthit an. Der Sanidin untergeordnet, aber doch sicher vertreten. Die Hornblende sehr häufig. Dieser Tuff ist also ein Pyroxen-Hornblende-Andesit.

Dunkelgrauer Andesittuff (Paräul Täetura). Der Tuffcharakter möglichst klar ausgesprochen; in einer schwärzlichen, schlammigen Masse sieht man zahlreiche Bruchstücke von verschiedenen Andesitlaven. Dieselbe mineralogische Zusammensetzung wie oben. Stellt den verbreitetsten Typus von Tuffen dar.

Vulkanischer Sand (Pic. Tarcă). Es ist dies ein gelblichbrauner, schwach cementirter Sand, welcher einzelne Lagen zwischen den Andesit-Conglomeraten bildet. Der Plagioklas gehört dem Anorthit an. Augit und Hypersthen fast in gleicher Menge vertreten.

Aus den angeführten Beispielen geht hervor, dass alle die Tuffe aus der moldauischen Masse des Caliman, mit Ausnahme derjenigen, welche wir am Dragoiasabache beschrieben haben, dem Pyroxen-Andesittypus angehören und aus derselben Eruptionsperiode wie die Andesitlaven stammen.

Geologisches Alter der Andesiteruptionen in den Ostkarpathen.

Wir haben schon gezeigt (Fig. 15), dass die palaeogenen Ablagerungen von Neagra Sarului dort, wo sie in Berührung mit der andesitischen Masse kommen, immer die Unterlage der Tuffe und der vulcanischen Breccien bilden. Nirgends habe ich ein Tufflager eingeschaltet in diesen Schichten oder irgend ein Bruchstück von

Andesit in den palaeogenen Conglomeraten beobachtet. Die oben erwähnte palaeogene Scholle gehört aber dem obersten Eocän und wahrscheinlich auch dem untersten Oligocän — der ligurischen Stufe — an[1]). Die Eruption der Caliman-Andesite ist also nach der Ablagerung dieser Schichten erfolgt.

Vom Nordende des Calimangebirges, bei Borgo-Prund, erwähnt A. Koch[2]) im Liegenden der lignitführenden Andesittuffe und -Breccien Bänke von dacitischem Tuff (Palla), welcher, wie bekannt, in diesem Theile der Karpathen überall der miocänen Salzformation angehörig betrachtet wird. Gegen Borgo-Maroscheni und weiter gegen Norden bis Rodna herrschen nach Koch die oberoligocänen Schichten (aquitanische Stufe) vor, welche an vielen Punkten von den Andesiten durchbrochen werden.

In Marmarosch (Izathale), im Comitate Szilágy und in der Gegend von Nagybánya haben J. Böckh[3]), Roth v. Telegd[4]) und A. Koch[5]) dieselben Verhältnisse in Bezug auf das Alter der Andesiteruption constatirt. In allen diesen Gegenden sind die Pyroxen-Andesitausbrüche am Ende der zweiten mediterranen oder schon in der sarmatischen Stufe vor sich gegangen.

Im Hargittagebirge kommen nach Herbich[6]) die Andesittuffe manchmal als Zwischenlager in den sarmatischen Schichten, an vielen Stellen aber auch in den pliocänen Schichten — der sogen. Lignitbildung — des Szeklerlandes vor. Die neueren Untersuchungen von Lörenthey[7]) haben gezeigt, dass diese Lignitbildung nicht den Congerienschichten, wie man früher angenommen hat, sondern der levantinischen Stufe angehört. Es wäre nur zu bedenken, ob das Vorkommen der Andesittuffe in diesen jüngsten Süsswasserablagerungen nicht vielleicht auf eine secundäre Lagerung zurückzuführen sei.

Auch der von Prof. Mrazec aus der Umgebung von Bacau beschriebene Andesittuff gehört nach Dr. Teisseyre[8]) der jüngsten Neogenzeit an.

Aus den oben angeführten Beobachtungen geht hervor, dass die Eruption der Andesite in den Ostkarpathen in der zweiten Hälfte der Miocänzeit angefangen und bis an das Ende des Pliocäns fortgedauert hat.

Ueber das geologische Alter des Trachytausbruches am Dragoiasabache erlauben uns die stratigraphischen Verhältnisse keinen weiteren

---

[1]) Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Karpathen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 5.

[2]) Ant. Koch. Geologische Beobachtungen in Siebenbürgen. Földtani Közl. 1893, pag. 86

[3]) J. Böckh Daten zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse im oberen Abschnitte des Izathales. Mitth. aus dem Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., XI. Bd., pag. 87 u. 66.

[4]) L. Roth v. Telegd. Studien in erdölführenden Ablagerungen Ungarns. 1. Umgebung von Zsibó im Comitate Szilágy. Mitth. d. k. ung. geol. Anst. 1887.

[5]) Ant Koch u. A. Gesell. Die Gegend von Nagybánya. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Ungarn. Budapest 1898, pag. 10.

[6]) Herbich. Szeklerland, pag. 262—297.

[7]) Lörenthey. Ueber die geologischen Verhältnisse der Lignitbildung des Szeklerlandes. Ertesitö 1895.

[8]) Nach freundl. Mitth. von Mrazec.

Schluss zu ziehen, da der Trachyttuff auf dem krystallinischen Schiefer liegt und keine organischen Reste enthält. Nach Anton Koch[1]) fällt der Trachytausbruch in Ostsiebenbürgen in das Mitteloligocän (Tongrien). Ich habe schon erwähnt, dass die Lagerungsverhältnisse zwischen Andesit und Trachyt am Dragoiasabache uns sehr deutlich zeigen, dass der Trachyt älter als der Andesit ist.

Was das Altersverhältnis der verschiedenen Andesitgruppen, die wir im Caliman unterschieden haben, betrifft, so haben wir gesehen, dass die gemischte Gruppe der Pyroxen-Hornblende-Andesite älter als die der Augit-Hypersthen-Andesite und der reinen Augit-Andesite ist. Die Aufeinanderfolge der auf der moldauischen Seite des Caliman sich befindenden jungvulkanischen Gesteine wäre also, von dem ältesten angefangen, folgende: Trachyt, Pyroxen-Hornblende-Andesit, Augit-Hypersthen-Andesit und Augit-Andesit.

Diese Reihenfolge steht in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen der ungarischen Geologen, nämlich, dass fast überall in den Karpathen die tertiäre vulkanische Thätigkeit mit den saueren Gesteinen (Trachyt und Rhyolith) angefangen und mit den basischeren Gliedern (Andesit und Basalt) geendet hat. Von einer sogenannten Richthofen'schen Reihe: Propylit, Andesit, Trachyt, Rhyolith und Basalt kann also, wenigstens für die Karpathen, nicht mehr die Rede sein.

Am Ende dieser Arbeit erfülle ich eine angenehme Pflicht, allen denen, die in irgend einer Weise meine Bestrebungen unterstützt haben, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Vor allem gilt dies von meinen hochverehrten Lehrern an der Wiener Schule, Ed. Suess, Th. Fuchs, W. Waagen, G. Tschermak, Fr. Toula, Ed. Reyer, F. Berwerth, F. Wähner und K. Diener, von Prof. Anton Pelikan, der mich bei der petrographischen Beschreibung immer mit Bereitwilligkeit unterstützt hat, von Herrn G. v. Arthaber, Privatdocent und Adjunkt am palaeontologischen Institute, von Prof. Victor Uhlig in Prag und L. Mrazec in Bukarest für ihre belehrenden Mittheilungen und von dem Chef des Minendienstes in Bukarest, Ingenieur C. Alimăneşteanu.

Ebenso spreche ich meinem guten Freunde und Collegen, Herrn Julius Enderle, der mir bei der sprachlichen Verbesserung dieser Arbeit bereitwillig helfend die Hand reichte, meinen wärmsten Dank aus.

[1]) Ant. Koch. Die Tertiärbildungen Siebenbürgens. 1894. I. palaeogene Abtheilung. Tabelle.

Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens.

Von Felix Karrer.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. XIV) und einer Zinkotypie im Text.

11. Die neuen Canalisirungen im XIX. Bezirk (Döbling).

a) Der Hohe Warte-Canal.

(Mit geologischem Profil. Fall von Nord nach Süd.)

Zu dem grossen Complex der Verkehrs- und Assanirungsarbeiten im XIX. Bezirk (Döbling) gehören neben der Stadtbahn, dem grossen Sammelcanal in der Nussdorferstrasse, sowie der Einwölbung des Krotten- und Arbesbaches, die Herstellung von Canälen, die in letzteren einmünden und die Canalisirung dieses Bezirkes in ein System bringen. (Vollendet 1896.)

Während der von der Donau rechtseitig gelegene Hauptsammelcanal des XIX. Bezirkes, an der Einmündung des Schreiberbaches am Hauptplatze in Nussdorf beginnend und durch die Nussdorferstrasse, beziehungsweise Geroldgasse ziehend, bis zur Einmündung des Krottenbach-Canales (1926 Meter lang) in angeschüttetem Boden, in Silt und Schotter der Donau-Alluvien verläuft und bis in Tiefen von 3·5 bis 4·8 Meter sich bewegt, hat der zunächst folgende, sehr hoch gelegene Canal „Hohe Warte“ wichtige und interessante Aufschlüsse ergeben, welche im Verein mit den Canälen der Silbergasse, der Leidesdorf-, Obkirchner-, Friedl-, Weinzinger- und Medlergasse das geologische Bild der Gesammtaufschlüsse im XIX. Bezirk wesentlich ergänzen.

Der hier zuerst in Rede stehende Canal mündet, vom höchsten Punkte der Hohen Warte (von der Geweystrasse an) beginnend und längs der ganzen Hohe Warte—Villenstrasse, der meteorologischen Centralanstalt bis zur Nusswaldlgasse verlaufend, wobei er früher die Stadtbahn bei der Barawitzkagasse unterfährt, in den Canal des Krottenbaches [1]), 4 Meter über der Sohle desselben.

Er ist 828 Meter lang und bewegt sich in einer Tiefe zwischen 4 bis 9 Meter. Von dem höchsten Punkte der Hohen Warte (von

[1]) Karrer. Geol. Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens, Nr. 7. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1895, pag. 59 et seq.

der Geweystrasse an) findet dieser Canal andererseits nach abwärts, also in der Fortsetzung der Hohen Warte nach Heiligenstadt zum Nesselbach, welcher nur eine kleine Strecke eingewölbt ist, absteigend, seine Fortsetzung. Diese Partie ist nicht sehr tief (höchstens bis zu 4·0 Meter) gelegt und hat in geologischer Hinsicht kein besonderes Interesse gebracht. Die ganze Strecke ist nur 304 Meter lang und lag der Hauptsache nach in angeschüttetem Materiale und in den oberen Partien des Löss.

Die „Hohe Warte" verläuft in einer Einsattelung des Terrains, welches, wie der Name schon bezeichnet, von der Krottenbachauswaschung längs des israelitischen Blinden-Institutes, der meteorologischen Centralanstalt noch etwas über Stifts Weinkeller hinaus, heute allerdings sanft, ansteigt und dann in das Thal des Nesselbaches nach Heiligenstadt ziemlich steil abfällt. Es gehört letzterer zu dem ganzen System von Wasserläufen, welche aus dem Gebiete des Wiener Sandsteins entspringend das Tertiärland in diesem Theile der Stadt durchgerissen haben (l. c.).

Die erwähnte Einsattelung der Hohen Warte ist in alter Zeit ein Wasserriss gewesen, der sehr steil zum Krottenbach abfiel, welch' letzterer, da keine Brücke existirte, vom Fuhrwerk durchfahren wurde.

Der Aufstieg zur Hohen Warte war aber so steil, dass am Arthabergarten (jetzt Wertheimstein) ein Pferdestand sich befand, welcher Thiere als Vorspann für die Wägen zum Hinaufziehen auf die Hohe Warte abgab.

Viel später erst wurde der Fahrweg regulirt und sehr bedeutend angeschüttet. (Siehe Canal-Profil.)

Zu beiden Seiten der Hohen Warte erheben sich von der Strasse durchschnittene Partien der Anhöhe und ergänzen durch stellenweise sichtbare Entblössungen die durch unseren Canal aufgeschlossenen Aufdeckungen.

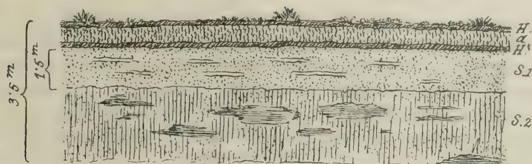
So sehen wir, die Hohe Warte ansteigend, zur rechten Seite die Wände des Einschnittes aus Löss bestehen, der fast ununterbrochen den meisten Theil des Gehweges bis zum israelitischen Blinden-Institute begleitet. Unter dem Löss bilden aber sarmatische Ablagerungen, aus Sand und Sandsteinen bestehend, das den Hügel zusammenfügende Material, welches zuweilen unmittelbar unter dem Humus oder der Anschüttung zutage tritt. So beobachtet man auf dem höchsten Punkte des Bergabhanges, kurz vor dem ehemaligen Kugler'schen Parke vor Heiligenstadt (jetzt Rothschild'scher Besitz), in einer Grube sarmatischen Sand mit Sandstein erschlossen, der sogar früher einmal abgebaut worden war.

Dieser Sand, sowie die harten Sandsteinbänke bestehen aus Quarzkörnchen, welche nach den Untersuchungen von Professor Berwerth mit einer Kalkrinde überkleidet sind, aus welcher zuweilen die Quarzkörner herausgefallen sind, so dass nur zerbrochene Kalkschälchen zurückblieben. Die Sandsteine haben daher ein fast oolitisches Aussehen. Der Sand, welcher die beschriebene Erscheinung zeigt, enthält zuweilen Quarzgerölle (aus wahrscheinlich darüber gelegenem Belvedereschotter später hineingelangt); ich fand

keine Foraminiferen darin, dennoch halte ich ihn für entschieden sarmatisch.

In neuerer Zeit ist gegenüber von Herrn R. Gottfried Schenker's Villa (Hohe Warte Nr. 52), unterhalb der sich Stifts Weinkellerei befindet, eine Villa erbaut worden, wobei eine etwas grössere Abgrabung in dem sogenannten „Unteren Sauberg", welcher früher nur als bewachsener Abhang zur Strasse abfiel, gemacht wurde. Es soll dort seinerzeit, also neben dieser Villa, eine neue Strasse nach Grinzing, die Hungerbergstrasse, eröffnet werden.

Das Profil der gegen Osten gerichteten Stirnseite der Entblössung ist folgendes:



Haus Nr. 25 Hohe Warte.

H. Humus. — *H'.* Alter Humus. — *a.* Anschüttung. — *S1.* Rescher Sand mit harten Sandsteinplatten. — *S2.* Thoniger Sand mit weichen Sandsteinplatten.

Die mikroskopische Untersuchung des Materiales dieses Aufschlusses ergab:

Rescher Sand unter der Anschüttung enthält: helle Quarzkörnchen, rein, ohne Trübung; Foraminiferen in ziemlicher Menge, und zwar *Polystomella subumbilicata Cžiž.* h. und *Polystomella crispa d'Orb.* s.

Unterer, stark thoniger Sand: zeigt das bekannte krümmliche Material dieser unreinen Sande und führt Foraminiferen in grösserer Zahl, und zwar *Polystomella subumbilicata Cžiž.* hh., *Rotalia Beccarii d'Orb.* ss., dazu ziemlich viele glatte und verzierte Ostracoden.

Die dazwischenliegenden Sandsteinplatten sind im oberen Theile sehr hart; sie bestehen aus Quarzkörnern mit quarzigem und auch kalkigem Bindemittel; die im thonigen Sande liegenden Sandsteine sind weich, bröcklig und sehr kalkreich. Es correspondirt dieser Aufschluss mit der Entblössung im Canale unweit Stifts Weinkeller, wo unter der bedeutenden Aufschüttung unmittelbar Sande mit Sandsteinen der sarmatischen Schichten zum Vorschein kamen, welche unterhalb der bezeichneten Stelle vom Löss und oberhalb von den rothen, dem Belvederesande entsprechenden Lagen überdeckt erscheinen.

Schreiten wir nun an die nähere Beschreibung der Aufschlüsse des Hohe Warte-Canales selbst, und zwar an der Hand des beigegebenen geologischen Profiles. Dasselbe ist in gewohnter Weise, wie alle auch die folgenden Profile, im Maßstabe von 1:1000, d. h.

von 1 Centimeter gleich 10 Meter für die Längen und von 1:200, d. i. von 1 Centimeter gleich 2 Meter für die Höhen, sohin um das fünffache überhöht gezeichnet, infolge dessen der Abfall sowohl als auch die Contouren, welche die Abgrenzung der verschiedenen Sedimente angeben, bedeutend übertrieben und verzogen erscheinen, was jedoch das gegenseitige Verhältnis derselben nicht weiter alterirt und dem Verständnisse des Profils keinen Eintrag macht.

Auch hier, wie seinerzeit bei der Krottenbacheinwölbung, sowie bei den anderen im gegenwärtigen Berichte aufgenommenen sechs Canal-Aufschlüssen, kann ich nur mit dem grössten Danke der Unterstützung gedenken, welche unseren geologischen Studien der Bauleiter Herr Stadtingenieur C. B. Wärmer durch die geologische Detailaufnahme der Aufschlüsse zutheil werden liess.

Ausserdem hat Herr Ingenieur Wärmer in sorgfältigster Weise eine grosse Anzahl von Materialproben der Aushebung zu beschaffen sich bemüht und meine eigenen Aufsammlungen dadurch wesentlich ergänzt, wofür ihm noch ganz besondere Anerkennung gebührt.

Dem Ingenieurdetail habe ich übrigens zum leichteren Verständnis ein Idealprofil des Canalaufschlusses beizufügen für zweckdienlich gehalten.

Wir haben ferner, wie bei anderer Gelegenheit, in unserem Profile durch Sternchen und Nummern auf die Stellen hingewiesen, von welchen Proben näher untersucht worden sind, und glauben, dass diese Methode der Klarheit der Darstellung sich nützlich erweisen dürfte, namentlich auch für etwaige spätere Untersuchungen, bei denen es von Wert sein kann, Detailangaben für ganz genau fixirte Punkte zu besitzen.

Ich hielt es für zweckmässig, in der folgenden Detailbesprechung des Hohe Warte-Canales beim Endpunkte, nämlich der Ausmündung desselben in den neuen Krottenbach-Canal, unterhalb der Station Unter-Döbling der Stadtbahn, zu beginnen, weil wir an dieser Stelle noch den sarmatischen Tegel, also die untersten Partien der im Canal erschlossenen sarmatischen Ablagerungen vor uns haben und sohin in gewissem Sinne den Zusammenhang mit den Aufschlüssen im Krottenbach-Canal, welche dort ebenfalls den sarmatischen Tegel angefahren haben, hergestellt sehen.

Probe 1. Sarmatischer Muscheltegel, kurz nach der Einmündung in den Krottenbach-Canal vor der Stadtbahnbrücke bei der Neuwaldstrasse aus 6 Meter Tiefe ausgehoben. Enthält Schalen von *Cardium obsoletum* und *Ervilia podolica*; der Schlämmrückstand ist voll Muschelscherben und weisser Gypskrystalle. Foraminiferen sind nicht häufig, bestimmbar war *Polystomella subumbilicata* ns., und *Nonionina granosa* s.

Probe 2. Sarmatischer Muscheltegel, gleich nach der Stadtbahnbrücke. Enthält Schalen von *Cardium plicatum* und *obsoletum*, *Ervilia podolica*, *Modiola marginata* und einzelne Bythinien. Der Schlämmrückstand voll von Conchylienscherben zeigt nur wenig Foraminiferen, wie *Nonionina granosa* s. Ausserdem führt er häufiger Lignitreste und etwas Quarzkörner.

P r o b e 3. Sarmatischer Tegel. Unterste Partie des Aufschlusses, Beginn des Canales etwas weiter oberhalb der Brücke. Der Schlämmrückstand ist voll Muscheltrümmer, enthält Quarzkörner und etwas Gypskrystalle. Foraminiferen sind häufig: *Polystomella subumbilicata* h., *Polystomella crispa* s., *Nonionina granosa* h.

P r o b e 4. Lichtgelber, sarmatischer Sand. Zwischen den reinen, weissen Quarzkörnchen fanden sich nur wenig Foraminiferen, *Polystomella crispa* und *aculeata*, *Nonionina granosa*.

P r o b e 5. Dunkelgelber, thoniger Sand mit reinen, weissen Quarzkörnchen, wenig Foraminiferen, *Polystomella subumbilicata*, *Nonionina granosa.*

P r o b e 6. Sarmatischer Schotter, Scherben von Wienersandstein.

P r o b e 7. Sarmatischer Tegel mit *Cardium obsoletum*, *Ervilia podolica*, *Modiola marginata*, *Bythinien.* Der Schlämmrückstand voll Muschelscherben, führt glatte Ostracoden und sehr viel Foraminiferen, namentlich *Nonionina granosa* und *punctata* hh., *Polystomella crispa* (kleine Individuen) s., *Bulimina elongata*, ss., ferner *Virgulina sp.*, *Plecanium* (*Textilaria*) *sp.* (Siehe K a r r e r, Auftreten der Foram. in den sarmatischen Schichten des Wiener Beckens. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., XLVIII. Bd., 1863.)

P r o b e 8. Sarmatischer, rescher Sand mit wenig organischen Resten; Spuren von Muschelscherben, sehr selten Foraminiferen, *Polystomella crispa* und *subumbilicata.*

P r o b e 9. Thoniger, sarmatischer Sand. Schlämmrückstand rostfarbig, krümmelig, enthält etwas Quarzkörner, Glimmerblätter, keinerlei organische Reste.

P r o b e 10. Sarmatischer, sandiger Tegel mit viel Muschelresten, *Cardien*, *Modiola marginata* u. dgl. Der Schlämmrückstand zeigt wieder das rostbraune, krümmelige Material und daneben weisse Quarzkörnchen; Foraminiferen sind sehr häufig, *Polystomella subumbilicata* s., *Nonionina granosa* und *punctata* hh.

P r o b e 11. Sarmatischer, rescher Sand mit viel Quarzkörnchen, Bröckchen von Wienersandstein; Foraminiferen selten, *Polystomella crispa* und *subumbilicata.*

P r o b e 12. Gelblicher, sarmatischer Sand, enthält reinen Quarzsand, daneben verhärtete Partien von Sandstein und Bröckelchen von Wienersandstein. Foraminiferen sind nicht selten, *Polystomella crispa*, *subumbilicata*, *Nonionina granosa.*

P r o b e 13. Gelblicher, sehr thonreicher, sarmatischer Sand mit *Cardien*, *Modiola* und vielen Foraminiferen, *Polystomella subumbilicata* fast ausschliesslich; im Schlämmrückstand gelblich krümmliges Materiale.

P r o b e 14. Sarmatischer Sand. Viel Quarzkörnchen und etwas Glimmer. Foraminiferen kaum in Spuren, *Polystomella subumbilicata.*

Probe 15. Thonreicher, gelber, sarmatischer Sand von blättriger Structur mit Spuren von Conchylien. Schlämmrückstand braunes, krümmliges Materiale, Foraminiferen sehr häufig, *Polystomella subumbilicata* hh., *Nonioninen* s.

Probe 16. Thonreicher, gelblicher, sarmatischer Sand. Schlämmrückstand besteht aus Quarzkörnern, ockerbraunen, krümmligen Materiale mit etwas Schwefelkies. Foraminiferen nur in Spuren, *Polystomella, Nonioninen.*

Probe 17. Thonreicher, sarmatischer Sand mit ockerigen Concretionen, weissen Quarzkörnchen; von blättriger Structur. Foraminiferen kaum in Spuren.

Probe 18. Rescher Sand mit Bröckchen von Wienersandstein, Quarzkörner und Gypsschüppchen enthaltend. Foraminiferen nur in Spuren.

Probe 19. Sehr thonreicher, sarmatischer Sand mit ockerigen Concretionen, weissen Quarzkörnern und äusserst seltenen Foraminiferen, *Rotalia Beccarii, Polystomella.*

Probe 20 und 21. Löss.

Probe 22. Verhärteter Löss mit eingewachsenen recenten Pflanzenwurzeln und Lössschnecken.

Probe 23. Löss.

Probe 24. Verhärtetes kalkig-sandiges Lössmateriale mit eingebackenen Scherben von Wiener-Sandstein.

Probe 25. Concretionen mit Kalkspathdrusen in den Sprüngen aus dem Löss.

Probe 26. Sandiger Löss.

Probe 27. Hartes, rothbraunes, sandig-thoniges Materiale mit Scherben von Wienersandstein, welches Fuchs in der Erläuterung zu seiner geologischen Karte von Wien (pag. 43) als drittes Glied der Belvederebildungen aufzufassen geneigt ist, das sich aber schwer von ähnlichen Diluvialbildungen unterscheiden lässt. Dieses Material spielt in dem oberen Theile des Hohe Warte-Canales, sowie in den Aufschlüssen der anderen Canäle immerhin eine gewisse Rolle.

Probe 28. Sarmatischer Kalkstein mit den typischen Cerithien und Spuren von Bivalven (*Mactra*).

Probe 29. Rescher, gelblicher, sarmatischer Sand mit weissen Quarzkörnchen: Foraminiferen sehr selten, *Polystomella subumbilicata.*

Probe 30. Blättriger, etwas verhärteter, sarmatischer Sand voll weisser, heller Quarzkörner und vielen weissen Glimmerschüppchen. Foraminiferen nur Spuren, *Polystomella obtusa* und *subumbilicata.*

Probe 31. Thoniger, gelber, sarmatischer Sand mit weissen Quarzkörnchen. Foraminiferen sehr selten, *Polystomella obtusa.*

Probe 32. Rothbraunes, sandig-thoniges Material (Belvedereschichten?).

Probe 33. Grosse Thonconcretionen.

Probe 34. Desgleichen, sehr hart.

Probe 35. Löss.

Probe 36. Rothbraune Lagen (Belvedereschichten?).

Probe 37. Löss.

b) Der Canal in der Silbergasse.

(Mit geologischem Profil. Fall von Nord nach Süd.)

Das hier in Behandlung kommende Canalsegment ist nur das oberste Stück eines durch die Silbergasse und später die nunmehrige Nusswaldstrasse gehenden Canals, welcher ebenfalls in den Krottenbach-Canal mündet.

Derselbe ist etwa 450 Meter westlich vom Hohe Warte-Canal gelegen, und verläuft nahezu parallel mit demselben. Er beginnt beim Hause Nr. 54 der Silbergasse (Vorkopf) und endet an der Brücke über die Stadtbahnlinie bei der Einmündung der Ruthgasse einerseits und der Hohenauergasse anderseits. Seine Länge beträgt 390 Meter und die Tiefe bis 10 Meter; am Ende dieses Stückes sogar bis 12 Meter.

Dieses Canalsegment ist wohl als ein selbständiges Object zu betrachten, da die Canalpartie auf der anderen Seite der Brücke bereits früher fertiggestellt worden war, ehe der in Rede stehende Theil, der sich nun anschliesst, beziehungsweise einmündet, begonnen worden war. Die neue Strecke passirt hiebei die Paradiesgasse, die Iglaseergasse und die Pfarrwiesengasse, aus welchen sie die daraus zu kommenden Canäle aufzunehmen bestimmt ist.

Wir waren in der Lage, in den geologischen Profilen der Canäle der Silbergasse sowohl als auch der darauf folgenden übrigen fünf Canäle am Anfange und bei letzteren auch am Ende der Durchschnitte Höhenangaben des Terrains und der Sohle in Metern ausgedrückt zu verzeichnen, und zwar mit dem Vermerk „Ü. P. F. B.“.

Diese Angaben sind nämlich auf den 0-Punkt des Pegels im Donaucanale an der Ferdinandsbrücke zu beziehen und drücken die Anzahl von Metern aus, um welche die betreffende Stelle den bekannten 0-Punkt des Pegels im Donaucanale, dessen Côte 176·711 ü. d. M. ist, überhöht.

Wenn man nun wieder mit der Detailuntersuchung am untersten Theile, d. i. am Endpunkte des Canalsegmentes, beginnt, so ergeben sich aus der Prüfung der vorliegenden Proben nachfolgende Resultate:

Probe 1. Schotter aus Sandstein bestehend, eine eingeschwemmte *Amphistegina* eingebacken; ist sarmatisch.

Probe 2. Sarmatischer, sehr sandiger Tegel voll Muschelscherben; der Schlämmrückstand enthält in Menge Foraminiferen,

hauptsächlich Polystomellen, so *P. subumbilicata* hh., *P. obtusa* s., alles übrige ist reiner Quarzsand.

Probe 3. Grünlicher, gelbgefleckter, sehr sandiger Tegel; im Rückstand, der fast nur aus reinen, weissen Quarzkörnchen besteht, sehr viel Foraminiferen: *Polystomella crispa, subumbilicata, obtusa*, die letztere selten.

Probe 4. Grobes, schottriges Materiale aus zertrümmertem Sandstein bestehend, sarmatisch.

Probe 5. Grüngelber, sarmatischer Sand voll prächtigen, wasserhellen Quarzkörnern; ohne Petrefacte.

Probe 6. Brauner Löss mit Scherben von diluvialen Conchylien.

Probe 7. Gelblichgrauer, rescher, sarmatischer Sand. Enthält den in eine ockerige Sandrinde eingehüllten Rest eines *Cerithium* und ist erfüllt von Foraminiferen: *Polystomella subumbilicata* vorherrschend; alles übrige reiner, wasserheller Quarzsand.

Probe 8. Rescher, sarmatischer Sand mit Stückchen von Sandstein, enthält reine, glasige Quarzkörnchen und etwas Glimmerschüppchen; Petrefacten fehlen.

Probe 9. Gelblicher, sarmatischer Sand. Rückstand voll glasheller Quarzkörner, Petrefacten keine.

Probe 10. Braungelbes, schotteriges Materiale. (Belvedereschichten.)

Probe 11. Sandiger, sarmatischer Tegel. Im Rückstand das gewöhnliche braungelbe, sandig-thonige Materiale in Krusten, daneben das graugrüne Gekrümmel, Petrefacten keine.

Probe 12. Sarmatischer, sandiger Tegel. Rückstand gleicht dem der vorhergehenden Probe, Petrefacten fehlen.

Probe 13. Blättriger, etwas thoniger, sarmatischer Sand; enthält helle Quarzkörnchen, daneben aber auch viel krümmeliges, kalkigthoniges Materiale; Foraminiferen, und zwar Polystomellen ganz vereinzelt.

Probe 14. Sehr sandiger, sarmatischer Tegel mit Muschelscherben; im Schlämmrückstand viele Foraminiferen, wie *Polystomella subumbilicata, crispa, obtusa*, sonst reiner, heller Quarzsand.

Probe 15. Sandiger, sarmatischer Tegel vom Aussehen des früheren. Im Rückstand braune Krusten und krümmelige Materialien, Muschelreste fehlen, auch Foraminiferen sind selten: *Polystomella subumbilicata* und *obtusa*.

Probe 16. Brauner Löss.

Probe 17. Sarmatischer Tegel voll wasserheller Quarzkörner und mit thonigen, krümmeligen Rückstand; Foraminiferen fehlen.

Probe 18. Sarmatischer, sehr sandiger Tegel voll heller Quarzkörner; Foraminiferen sehr selten, nur Polystomellen.

Probe 19. Sandiger, sarmatischer Tegel gleich dem früheren, keine Petrefacten.

Probe 20. Brauner Löss.

c) Der Canal in der Leidesdorfgasse.

(Mit geologischem Profil. Fall von Süd nach Nord.)

Die obbemerkte Gasse führt von dem „die Krim" benannten Theil von (Ober-)Döbling zur Billrothstrasse, welche von dem überwölbten neuen Canal des Arbesbaches, von dem später die geologischen Details ebenfalls veröffentlicht werden sollen, durchzogen wird In diesem Bachcanal mündet sowohl der in Rede stehende Canal der Leidesdorfgasse, sowie die Serie aller folgenden, zu besprechenden Unrathscanäle.

Der Canal der Leidesdorfstrasse geht vom Bette des alten Arbesbachlaufes, welcher jetzt verschüttet ist. zum neuen eingewölbten Bachcanal in der Sieveringer-, beziehungsweise Billrothstrasse und hat eine Länge von 141 Meter. Auf dieser Erstreckung beträgt sein Gefälle 1·0‰. Er hat nur in seiner zweiten Hälfte eine Maximaltiefe von 6 Meter, zu welcher er von 3 Meter Tiefe allmälig absinkt.

Das Detail über die von dieser Aushebung gewonnenen Proben ist folgendes:

Probe 1. Thoniger, sarmatischer Sand. Im Rückstand braune Sandkrusten, Glimmerblättchen und glashelle Quarzkörner; Foraminiferen nur selten, und zwar *Polystomella subumbilicata.*

Probe 2. Thoniger, sarmatischer Sand. Rückstand voll glasheller Quarzkörner; Foraminiferen nur vereinzelt, *Polystomella subumbilicata.*

Probe 3. Belvedereschichten.

Probe 4. Thoniger, sarmatischer Sand. Rückstand voll weisser, gelbgefärbter Quarzkörnchen, Glimmerblättchen, brauner Sandkrusten, etwas Muschelscherben; Ostracoden und Foraminiferen sehr häufig, *Polystomella crispa, subumbilicata, aculeata.*

Probe 5. Sandiger Tegel, im Rückstand viel krümmliges, thoniges Materiale, Sandkrusten, Sand wenig, Petrefacten fehlen; sarmatisch.

Probe 6. Humoser Diluvialschotter.

Probe 7. Rescher, sarmatischer Sand, bräunlichgelb, voll weisser und gelblicher Quarzkörner, ohne Petrefacten.

Probe 8. Sandiger Tegel. Schlämmrest enthält viel glashellen Quarz; Foraminiferen gar nicht selten, vornehmlich *Polystomella subumbilicata.*

Probe 9. Rothe Belvedereschichten.

Probe 10. Humoser Löss.

P r o b e 11. Humoser Löss.
P r o b e 12. Sandiger Tegel. Sarmatisch wie Probe 8.
P r o b e 13. Diluvialschotter.
P r o b e 14. Dunkelrothe Belvedereschichten.

d) Der Canal in der Obkirchengasse.

(Mit geologischem Profil. Fall von Süd nach Nord.)

Der nächste der aus der Krim zum Arbesbachcanal führenden Gassencanäle ist jener der Obkirchengasse. Er liegt etwa 70 Meter westlich von dem vorhergehenden und mündet in der Sieveringerstrasse in den Bachcanal, nachdem die Billrothstrasse beim alten Döblinger Friedhofe sich gabelt und einerseits in der Grinzingerstrasse und andrerseits in der Sieveringerstrasse ihre Fortsetzung findet.

Er ist 202 Meter lang, hat ein Gefälle von $10^0/_{00}$ und bewegt sich am Beginne (bei der früheren Brücke über den alten Arbesbach) in einer Tiefe von $4^1/_4$ Meter, welche bis zur Ausmündung auf etwas mehr als 8 Meter anwächst.

Das Detail der gewonnenen Proben ergab folgendes Resultat:

P r o b e 1. Blauer Tegel voll sarmatischer Conchylien: *Cardien*, *Ervilia*, der Rückstand fast nur Scherben von Bivalven, hie und da auch von Gasteropoden; Ostracoden und Foraminiferen häufig, *Polystomella crispa* und *subumbilicata* vorwiegend, *P. aculeata* ss.

P r o b e 2. Gelbgrüner, sarmatischer Tegel mit Muschelresten: *Cardien*, *Ervilia*, Rückstand voll Muscheltrümmer; Ostracoden und Foraminiferen sehr häufig, *Polystomella crispa und subumbilicata* hh., *P. aculeata* und *Nonionina granosa* ss.

P r o b e 3. Rescher, sarmatischer gelber Sand, Rückstand voll weissheller Quarzkörner, zum Theil mit gelblichem Mergel überkleidet; Foraminiferen sehr selten, *Polystomella subumbilicata* und *obtusa.*

P r o b e 4. Mergelconcretion aus sandigem, sarmatischem Tegel mit Spuren von Conchylien.

P r o b e 5. Fester, gelber, sarmatischer Tegel voll Cardien und Ervilien. Rückstand voll Muschelscherben, Ostracoden und Foraminiferen: *Polystomella crispa*, *subumbilicata*, *aculeata*, *Nonionina granosa*, die beiden letzteren seltener.

P r o b e 6. Gelber, sarmatischer Tegel, Rückstand krümmelig mit ockerbraunen Sandkrusten; Foraminiferen seltener, *Polystomella crispa*, *subumbilicata* und *aculeata.*

P r o b e 7. Brauner Löss.

P r o b e 8. Gelber, sarmatischer Tegel mit Muschelresten: *Cardien*, *Ervilia*, Rückstand voll ockerbrauner Sandkrusten und krümmeligen Materials, fast gar kein Sand; Ostracoden und Foraminiferen sehr häufig: *Polystomella crispa*, *subumbilicata*, *aculeata* und *Nonionina granosa*, letztere seltener.

Probe 9. Rescher, sarmatischer, gelber Sand mit abgerollten Sandsteintrümmern. Sand gelblich gefärbt; Foraminiferen seltener, *Polystomella crispa* und *subumbilicata.*

Probe 10. Sandiger, sarmatischer Tegel, Rückstand krümmelig; Ostracoden und Foraminiferen seltener, *Polystomella crispa* und *subumbilicata.*

Probe 11. Sandiger, sarmatischer Tegel, Rückstand krümmelig mit den ockerigen Sandsteinkrusten, etwas glimmerhältig, alles übrige prächtiger, glasheller Quarzsand; Ostracoden und Foraminiferen sehr häufig, *Polystomella crispa* und *subumbilicata* hh., *P. aculeata*, *Nonionina granosa*, *Rotalia Beccarii*, alle drei selten.

Probe 12. Mergelconcretion aus sarmatischen Tegel.

Probe 13. Sandiger, sarmatischer, gelber Tegel. Rückstand krümmelig; Foraminiferen nicht gar selten, *Polystomellen.*

Probe 14. Rescher, sarmatischer, gelber Sand voll heller, schöner Quarzkörner; Ostracoden und Foraminiferen nicht sehr häufig, *Polystomella crispa* und *subumbilicata.*

Probe 15. Rescher, sarmatischer Sand voll weisser, heller Quarzkörner, daneben aber auch viel ockerbraune Krusten; Ostracoden und Foraminiferen sind nicht selten, *Polystomella crispa, subumbilicata* und *aculeata.*

Probe 16. Grünlichgelber, sarmatischer, sandiger Tegel. Rückstand ockeriges Materiale, krümmelig, weisse Quarzkörner, daneben Ostracoden und Foraminiferen sehr häufig, *Polystomella crispa* und *subumbilicata*, selten *Nonionina granosa* und *Rotalia Beccarii.*

Probe 17. Brauner Löss.

Probe 18. Rescher, sarmatischer Sand voll weisser Quarzkörnchen; Foraminiferen seltener, *Polystomella crispa* und *subumbilicata.*

Probe 19. Sandiges, thoniges Materiale mit Scherben dünnschaliger Conchylien; scheint Löss zu sein

Probe 20. Gelber, sandiger Löss.

Probe 21. Brauner Löss.

Probe 22. Sandig-thoniges Materiale voll Quarzkörner, Glimmer und krümmeligen Sandröhrchen; scheint Löss zu sein.

Probe 23. Diluvialschotter.

e) Der Canal in der Friedlgasse.

(Mit geologischem Profil. Fall von Süd nach Nord.)

Der dritte der aus der Krim kommenden, rechtseitig in den Arbesbachcanal mündenden Canäle ist jener der Friedlgasse; er liegt etwa 100 Meter weiter westlich als der vorhergehende Canal. Die

Länge desselben beträgt ebenfalls 202 Meter und seine Tiefe geht von 5 bis zu 9 Meter, das Gefälle ist durchgehends 10‰. Der Aufschluss und die daraus gesammelten Proben ergeben nachstehende Details:

Probe 1. Gelber, sarmatischer Sand. Rückstand enthält krümmliches Material und die braun ockrigen Sandkrusten, sonst besteht er ganz aus weissen und gelblich gefärbten Quarzkörnern. Foraminiferen treffen sich nur vereinzelt; *Polystomella crispa* und *subumbilicata.*

Probe 2. Sandkruste mit groben Stücken von Sandstein. Der Rückstand aus dem abgeriebenen Materiale enhält weissen Quarzsand und kommen vereinzelt *Polystomella crispa* und *subumbilicata* darin vor.

Probe 3. Rescher, gelber, sarmatischer Sand. Enthält einige Muschelscherben, sonst prächtige, meist glashelle Quarzkörner. Ostracoden und Foraminiferen in Menge; *Polystomella crispa*, *subumbilicata*, *aculeata*, *Josephina* und *Nonionina granosa.*

Probe 4. Harter, kalkreicher Tegel; Rückstand krümmelig, Ostracoden und Foraminiferen vereinzelt; *Polystomella crispa* und *subumbilicata.*

Probe 5. Sarmatischer Sandstein mit Abdrücken und Steinkernen, sarmatischer Conchylien, *Cardien*, *Ervilien.*

Probe 6. Blauer, sarmatischer Tegel, voll von Muschelresten und Einschlüssen von versteinertem Holz (Lignit). Der Rückstand enthält fast nur Scherben von Conchylien, ausserdem ziemlich häufig Ostracoden und Foraminiferen; *Polystomella crispa*, *subumbilicata*, *aculeata* und *Nonionina granosa.*

Probe 7. Gelblicher, sarmatischer Tegel voll Conchylien: *Mactra podolica*, *Cardien*, *Ervilien*, *Tapes.* Der Schlämmrest enthält die gewohnten braunen, sandigthonigen Krusten, Ostracoden und Foraminiferen in Menge: *Polystomella crispa*, *subumbilicata*, *aculeata*, auch *Nonioninen.*

Probe 8. Brauner Löss.

Probe 9. Gelber, sarmatischer Tegel voll Conchylien, *Cardien*, *Ervilien*; der Rückstand führt viel glashelle Quarzkörner, auch etwas braune sandige Krusten, viel Muschelscherben und enorm viel Ostracoden und namentlich Foraminiferen, darunter besonders häufig *Polystomella aculeata* und *Josephina*, ferner *P. crispa, subumbilicata* und *Nonionina granosa.*

Probe 10. Diluvialschotter.

Probe 11. Brauner Löss.

Probe 12. Diluvialschotter.

Probe 13. Gelber, rescher, sarmatischer Sand. Rückstand gebliche und glashelle Quarzkörner, etwas braungefärbte Sandkrusten, Versteinerungen keine.

Probe 14. Harter, kalkreicher Tegel mit Concretionen. Rückstand enthält bräunlichgrünes, krümmeliges Materiale, braune, sandige Krusten, Sand fast gar keinen; Ostracoden und Foraminiferen nicht zu selten: *Polystomella crispa*, *subumbilicata*, *aculeata*, sehr selten *Nonionina granosa*.

Probe 15. Gelber, sarmatischer Tegel, im Rückstand etwas Muschelscherben, braune Sandkrusten, Ostracoden und Foraminiferen sehr häufig: *Polystomella crispa*, *subumbilicata*, *aculeata*, *Nonioninen*.

Probe 16. Diluvialschotter.

f) Der Canal in der Weinzingergasse.

(Mit geologischem Profil. Fall von Nord nach Süd).

Noch weiter gegen West liegen die Canäle in der Weinzingergasse, sowie jener in der Medlergasse. Ersterer verläuft gegen 700 Meter vom Canal der Silbergasse westwärts und mündet linker Seite in den Arbesbachcanal in der Sieveringerstrasse. Er hat eine Länge von 98 Meter und ein Gefälle von $30^0/_{00}$, seine Tiefe beträgt nur 4 bis $4^1/_2$ Meter und zeigt der Aufschluss ziemlich einfache Verhältnisse.

Das Detail der Untersuchung der ausgewählten Schlämmproben ist in Nachfolgendem enthalten:

Probe 1. Brauner Löss.

Probe 2. Belvedereschichten, rothbraune Masse.

Probe 3. Rescher, sarmatischer Sand. Rückstand schöner, wasserheller Quarzsand, Steinkern von *Bulla Lajonkaireana*, Foraminiferen nicht selten: *Polystomella crispa* und *subumbilicata*.

Probe 4. Sarmatische Sandsteinlage im sarmatischen Sand.

Probe 5. Rescher sarmatischer Sand. Rückstand wasserhelle Quarzkörnchen, Foraminiferen nicht selten; *Polystomella crispa* und *subumbilicata*.

Probe 6. Rescher, sarmatischer Sand. Rückstand wie oben.

Probe 7. Belvedereschichten, rothbraune Massen.

Probe 8. Rescher, sarmatischer Sand, gelblich. Rückstand weisser und gelbgefärbter Quarzsand; Foraminiferen sehr selten, *Polystomella crispa*, *subumbilicata*, *aculeata*. *Miliolideen* in Spuren.

Probe 9. Brauner Löss.

Probe 10. Sandiger, sarmatischer Tegel mit Conchylienresten, *Cardien*, *Ervilia* etc. Rückstand bräunliches, krümmeliges Materiale mit wenig Quarzkörnchen; Foraminiferen sehr zahlreich, ebenso häufig glatte und punktirte Ostracoden, *Polystomella crispa* und *subumbilicata*, beide hh.

g) Der Canal in der Medlergasse.

(Mit geologischem Profil. Fall von Nord nach Süd.)

Noch westlicher, und zwar um mehr als 100 Meter vom Canal der Weinzingergasse entfernt, liegt dieser letzte der von uns untersuchten Canalaufschlüsse, welcher nur 72 Meter lang ist, eine Durchschnittstiefe von etwas über 4 Meter besitzt und ein Gefälle von $40^0/_{00}$ hat. Auch dieser Canal mündet in den Arbesbachcanal in der Sieveringerstrasse und zeigte der Aufschluss, conform jenem der Weinzingergasse, ganz einfache geologische Verhältnisse. Die ausgewählten Proben ergaben:

Probe 1. Rescher, sarmatischer Sand gleich unter der Strassenanschüttung. Rückstand schöner, wasserheller Quarzsand, enthält einige Ostracoden und ziemlich häufig Foraminiferen, *Polystomella crispa*, *P. subumbilicata*, *P. aculeata* ss.

Probe 2. Belvedereschichten, rothbraune, sandig-thonige Massen.

Probe 3. Thoniger (weicher) Sand. Rückstand zeigt die gewohnten krümmeligen Materialien, daneben auch schöne weisse Quarzkörner; Foraminiferen sind nicht selten, *Polystomella crispa* und *subumbilicata*.

Probe 4. Belvedereschichten, rothbraunes Materiale.

Probe 5. Rescher, sarmatischer Sand von mehr gelblicher Farbe. Rückstand zeigt schöne weisse Quarzkörner, hie und da von gelber, kalkig-thoniger Rinde umkleidet; Foraminiferen sind selten, nur einige *Polystomellen*, und zwar *crispa*, *subumbilicata* und *aculeata* ss.

Probe 6. Thoniger (weicher) Sand. Rückstand krümmeliges Materiale und braune, zusammengebackene Sandpartikel, daneben aber auch viel weisse Quarzkörner, ferner weisse und schwarze Glimmerschüppchen; Ostracoden und Foraminiferen sind häufig, *Polystomella crispa, subumbilicata*, *aculeata* und *regina*, letztere sehr selten; daneben findet sich, aber nur in wenigen Exemplaren, *Truncatulina lobatula*, *Rotalia Beccarii.*

Probe 7. Belvedereschichten, rothbraunes Materiale.

Probe 8. Thoniger (weicher) Sand unter der Belvedereschichte. Der Rückstand voll krümmeligen, thonig-sandigen Materiales, weisser, heller Quarzkörner, einiger glatten und gezierten Ostracoden, auch Foraminiferen, die aber nicht selten sind, *Polystomella crispa*, *subumbilicata* und *aculeata*, letztere sehr selten.

Wenn wir die durch unsere eben besprochenen Canalaufschlüsse gewonnenen Resultate zusammenfassen, so erhalten wir auf Grundlage derselben nachstehendes Bild von der geologischen Constitution des Untergrundes des beschriebenen und des zunächst gelegenen Gebietes.

Vom Beethoven-Denkmal bei Nussdorf, also von ihrem äussersten Endpunkte diesseits der Donau ausgehend, sehen wir die sarmatischen Ablagerungen in einem ununterbrochenen Zuge bis Währing und

Hernals auf mediterranen Schichten (Sand und Schotter) liegend und durch zahlreiche Bäche durchfurcht, sich entwickeln. Sie ziehen sich, im Bereiche des XIX. Bezirkes allmälig abfallend, gegen den Steilrand der Donau, an welcher Stelle, gerade unterhalb des Hohe Warte-Canales die grossen Ziegellager in der Nussdorferstrasse sich befinden, welche sarmatischen Tegel und darüber gelagerten, stellenweise sehr mächtigen Löss (Ziegelei Kreindl) zur Ziegelfabrikation abbauen.

Auch da hinein verbreiten sich sarmatische Sande in mitunter sehr bedeutender Entwicklung (namentlich in der ersten Ziegelei), meistens aber treten sie als blaue Cerithiensande mit bezeichnenden Versteinerungen, in dünnen Bänken mit dem Tegel wechsellagernd, auf. (Siehe unsere Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens, Nr. 2.)

Zu dem vorstehenden Ueberblick haben die in der vorliegenden Studie behandelten neuen Canalaufschlüsse nicht unwesentliche Züge geliefert. Die Belvedereschichten spielen darin auch eine nicht unbedeutende Rolle, während sie in den Ziegeleien nur mehr ganz untergeordnet, gleichsam nur markirend auftreten (Nr. 7 unserer Studien). Ich muss aber bemerken, dass wir die im Hohe Warte-Canal, sowie in den übrigen hier behandelten Canälen auftretenden röthlichbraunen, sandig-thonigen Materialien deshalb als Belvedereschichten zu bezeichnen für entsprechend gehalten haben, weil dieselben sowohl durch ihr auffallendes Aussehen, als auch durch ihre Lagerung die Trennung von den darüberliegenden diluvialen Bildungen entschieden rechtfertigen. Es ist aber selbstverständlich, dass wir darunter nur jene Ausbildungsweise des Belvedereschotters verstehen, welche Fuchs als drittes Glied desselben aufgefasst wissen will, das sich mitunter schwer von ähnlichen Diluvialablagerungen unterscheiden lässt.

In meiner „Geologie der Kaiser Franz Josefs - Hochquellen-Wasserleitung“ [1]) habe ich in ausführlicher Weise der artesischen Brunnen in Atzgersdorf gedacht und war in der Lage, über 42 derselben berichten zu können.

Bekanntlich sind aber auch in Döbling eine ganze Reihe solcher Brunnen schon in früherer Zeit erbohrt worden und ich möchte hier zum Schlusse auch einige Worte über dieselben beifügen.

Suess führt in seinem „Boden der Stadt Wien“ (Wien 1862) an, dass Döbling artesische Brunnen in grosser Menge besitze und dass ihre Anzahl in den letzten Jahren so zugenommen habe, dass die Wassermenge in den früher bestandenen sich beträchtlich vermindert habe.

Weiters sagt Suess: „Der im Jahre 1829 im Westerhauser-schen Hause angelegte Brunnen ist 42° tief. Als man diese Tiefe erreichte, stieg das Wasser plötzlich in solcher Menge herauf, dass das ganze Terrain überschwemmt wurde und man nicht mehr weiter konnte. Die Röhren wurden aufgesetzt und er ging bis zum Jahre 1857 fort, in welchem Jahre er nachgebohrt wurde, weil seine Wassermenge nachgelassen hatte. Sein Ertrag ist aber trotzdem sehr herab-

[1]) Abhandlungen der k. k. geol. R.-A., IX. Band, Wien 1877.

gesunken in Vergleich zu jenem der früheren Jahre, in welchem er nicht unter so zahlreicher Concurrenz zu leiden hatte.“

Das Haus befindet sich in der Hofzeile, gerade gegenüber der Kirche, führt die Nummer 5 und steht auf sarmatischen Schichten. Im untersten Theil des dazugehörigen Gartens läuft die Linie des neuen Krottenbachcanals. Der alte artesische Brunnen ist aber seit dem Jahre 1873 verschüttet.

Ein weiterer artesischer Brunnen bestand in der Gemeinde-, jetzt Nusswaldstrasse, Eckhaus zur Hohen Warte (Nr. 30, ehemals Deutsch) im Garten und speiste einen dort befindlichen Teich. Er fungirt ebenfalls nicht mehr.

Im Park der Villa Wertheimstein (ehemals Arthaber) Nr. 96 Döblinger Hauptstrasse, liegt ein dritter solcher Brunnen. Derselbe lauft heute noch. Er ist etwa 30 Meter von der dortigen Gärtnerwohnung entfernt und befindet sich in einem kellerartigen Gewölbe oder Grotte unter einem im Parke selbst sehr steil zum Gärtnerhause abfallenden Fahrweg. Der Brunnen liefert 15 Liter per Minute, sein Wasser ist aber stark hepatisch und hat einen so bedeutenden Gehalt an Eisenoxyd, dass an dem Auslaufe reicher ockriger Absatz vorhanden ist.

Der Ablauf erfolgt in einen nahe gelegenen Teich, welcher aber noch durch eine oder mehrere unterirdische Wasserzuflüsse gespeist wird, so dass er auch ohne den Brunnenzufluss im Niveau bleiben würde. Zwischen Teich und Brunnen liegt dortselbst seitlich noch ein kleines Quellbecken, welches ebenfalls von unterirdisch zufliessendem Wasser versorgt wird. Das Teichwasser hat seinen Abfluss in den Krottenbach-Canal.

Von allen übrigen, seinerzeit bestandenen artesischen Brunnen ist jetzt so gut wie nichts mehr zu erfahren — auch die Literatur schweigt darüber — sie scheinen wohl alle verschüttet zu sein. Ebenso sind die vielen kleinen Teiche in diesem unteren Theile von Döbling, welche von ihnen gespeist wurden, verschwunden. Durch den tiefen Einschnitt der Stadtbahn in dieser Gegend sind überhaupt die Wasserverhältnisse der Brunnen der Nusswaldstrasse sehr alterirt worden. Ebenso sind die ehemaligen Teiche in der Pfarrwiesengasse, in der jetzigen Gasanstalt u. s. w. verschwunden. Dagegen haben wir aus späterer, selbst jüngster Zeit, eine Anzahl zumeist nach den neuesten Methoden angelegter Bohrbrunnen zu verzeichnen Gelegenheit.

In der Barawitzkagasse, auf dem Baugrunde des Herrn Ziegelwerkbesitzers Kreindl, ist vor mehreren Decennien ein Bohrbrunnen angelegt worden, dessen Wasser aber nicht über Tag ausfliesst. In der Ziegelei des Herrn Hauser in der Nussdorferstrasse wurde ebenfalls vor nicht langem ein Brunnen gebohrt, der 56 Meter tief sein soll. Im Brauhause Kuffner in der Haardtgasse wurde vom Ingenieur Latzl ein 150 Meter tiefer Brunnen gebohrt, dessen Wasser drei Meter über das Bodenniveau steigt. Im Etablissement Zacherl in der Nusswaldstrasse hat Latzel vor wenigen Jahren einen solchen Brunnen gebohrt, der heute noch im Betriebe ist. Ebenso befindet sich auf dem Werkplatze des Hafnermeisters Iskra

in der Friedlgasse ein in neuester Zeit vom Brunnenmeister Eipeldauer gebohrter Brunnen, der mit bestem Erfolge fungirt.

Alle diese Brunnen liegen in den Ablagerungen des sarmatischen Meeres, und da sich dieselben in der Nähe der vorher behandelten Canalaufschlüsse sowie des Krottenbach-Canals befinden, so hielt ich es für passend den Gegenstand an dieser Stelle zu besprechen.

12. Wirbelthierreste und neuere Mammuthfunde aus den diluvialen Ablagerungen im Weichbilde des erweiterten Stadtgebietes von Wien.

Seit meiner letzten, über die Mammuthfunde im Weichbilde des erweiterten Stadtgebietes von Wien erschienenen Publication[1] wurde im Untergrunde der Stadt wieder eine Anzahl neuer, interessanter Reste von *Elephas primigenius* aufgefunden, die sich sämmtlich im k. k. naturhistorischen Hofmuseum befinden, und glaube ich, zur Ergänzung meiner früheren Angaben hier ebenfalls davon Mittheilung machen zu sollen. Es sind:

1893. Mahlzahn, in drei Stücke zerfallen, gefunden bei der Grundaushebung des an Stelle des „Palais Schwarzenberg" am Neuen Markt erbauten Hauses Nr. 8. (Gespendet vom Herrn General-Consul Springer.)

1884. Mahlzahn, schlecht erhalten, von einer Aufgrabung in der Nussdorferstrasse unterhalb der Rothschild'schen Gartenanlagen.

1895. Zwei Mahlzähne, gefunden in der Greinergasse (bei der Hauser'schen Ziegelei) im XIX. Bezirke (früher Heiligenstadt); einer derselben schlecht erhalten. Damit auch Trümmer von Stosszähnen.

1895. Mahlzahn aus den Ziegeleien des Herrn E. Hauser in Nussdorf.

1895. Unabgekauter, ganz junger Backenzahn, gefunden bei der Grundaushebung des Palais Graf Josef Thurn-Val-Sassina im I. Bezirke in der Rothenthurmstrasse, und zwar im rückwärtigen Theil des Hauses gegen die Kramergasse zu gelegen, im Schotter.

1896. Zwei Backenzähne in Blättern, schlecht erhalten, von Herrn Anton Jaschky, Grossfuhrwerksbesitzer, gespendet, aus der Sandgrube von Simmering hinter dem Arsenal und dem ehemaligen St. Marxer Friedhofe.

---

[1]) Karrer, Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1893, XLIII. Bd., pag. 393. — Als ergänzende Literaturnotiz hierzu: Bouè A., Brief an Herrn M. Collomb, über die Funde von Resten von *Elephas primigenius* vom Abhang des Kahlenberges, Abgrabungen der Nordwestbahn. Bull. de la Soc. Géologique de France 1872, XXIX. Band, II. Serie, pag. 332.

1898. Backenzahn, von den Aushebungen aus Anlass der Wienfluss-einwölbung zwischen der Tegetthof- und Schwarzenbergbrücke[1]).

Nachträglich ist noch aus den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums zu erwähnen und in das im XLIII. Bande des Jahrbuches publicirte Verzeichnis einzuschalten:

1829. Schenkelknochen von *Elephas primigenius*, wahrscheinlich aus den sogen. Heiligenstädter Ziegeleien an der Nussdorferstrasse.

1867. Mahlzahn aus dem Löss der zweiten Ziegelei (Hauser) an der Nussdorferstrasse.

Schliesslich bin ich in der Lage, zur Vervollständigung dieses meines Berichtes, auch aus anderen Sammlungen noch einige wertvolle Nachträge zu unseren Mammuthfunden, von welchen ich erst neuerlich Kenntnis erhielt, hier beizufügen.

So verdanke ich der Güte des Herrn Adjuncten Dr. Julius Dreger die Mittheilung, dass in den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt ausser den von mir bereits früher genauestens verzeichneten Funden von *Elephas primigenius* noch weitere Reste desselben vorhanden sind, die ich damals unberücksichtigt lassen musste, und zwar:

Backenzahn aus dem Diluvium von Simmering, desgleichen aus dem Diluvium von Währing, Schenkelknochen-Fragmente aus Pötzleinsdorf, Stosszahn aus den diluvialen Ablagerungen beim Belvedere, endlich aus neuester Zeit:

Stosszahn, gefunden beim Bau der Stadtbahn in Hütteldorf.

Auch in der Sammlung der k. k. polytechnischen Hochschule fand ich ein paar Reste dieses Thieres vor, die ich nunmehr unserem Verzeichnisse anschliesse. Es sind:

Bruchstück eines Backenzahnes aus dem Löss der Ziegeleien an der Nussdorferstrasse, ferner

Hälfte eines Unterkiefers (rechte Seite) mit wohlerhaltenen Backenzahn ebendaher.

Ich behalte mir vor, wenn wieder Reste von Mammuth in dem Umkreise unserer Stadt gefunden werden, darüber Nachricht zu geben, und später über die Verbreitung dieses Dickhäuters in Oesterreich-Ungarn überhaupt ausführlicher Bericht zu erstatten.

In vieler Beziehung wichtiger und auch interessanter, als die nicht zu seltenen Vorkommnisse von Mammuthresten, sind jedenfalls

[1]) Obwohl nicht mehr hieher gehörig, da ausserhalb des Stadtgebietes gelegen, führe ich doch noch einen Fund von drei schlecht erhaltenen Backenzähnen von Mammuth an, welche im Wienthale bei Mariabrunn auf der Pulverstampfwiese in der Nähe des Auhofes, gleich ausserhalb der Thiergartenmauer, gelegentlich der Ausbaggerungen aus Anlass der Wienfluss-Regulirung 5 Meter tief im Sande im Juni 1897 gemacht wurde, weil derselbe ebenfalls bei Gelegenheit der grossen Arbeiten im Wienflusse sich ergeben hatte.

die Funde anderer thierischer Knochen und Zähne, welchen wir, wenn auch nicht so häufig, wie denen von *Elephas primigenius*, in den diluvialen Ablagerungen des Bodens von Wien begegnen. Ich halte es für passend, einmal alles, was bisher über solche Funde im Gebiete von Wien bekannt geworden, an einem Platze vereinigt zusammenzustellen und glaube damit vielen einen Dienst zu erweisen.

Bisher kann ich über folgende berichten:

Perissodactyla.

Rhinoceridae.

1883. *Rhinoceros tichorhinus Cuv.* Backenzahn, in gelben diluvialen Schotter unter Löss, gefunden bei der Fundamentirung der neuen Burg am äusseren Burgplatz. Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.

1885. *Rhinoceros tichorhinus Cuv. spec.?* Radius und ulna der rechten Seite, 4 Stücke aus den Hauser'schen Ziegeleien an der Nussdorferstrasse. Sammlung wie oben. Ferner:

1867. *Rhinoceros tichorhinus Cuv.* Unterkieferrest, gefunden im Steinbruche des Herrn Severin Schreiber auf der Türkenschanze. (Diluvial.) Sehr gut erhaltenes Milchgebiss, von den Zähnen mehrere noch nicht abgekaut. Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Endlich:

Rhinoceros Merckii Jaeg. 2 Unterkiefer und ein Schädelfragment. Aus den Ziegeleien an der Nussdorferstrasse (ehemals Heiligenstadt).

Rhinoceros Merckii Jaeg. Schenkelknochen, Bruchstück von der Türkenschanze.

Beide Funde in den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Equidae.

Equus caballus fossilis Cuv. Von diesem befinden sich in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums folgende Reste:

1850. Backenzahn aus dem Oberkiefer. Aus den diluvialen Ablagerungen in den Ziegeleien von Inzersdorf.

1858. Backenzahn aus dem Oberkiefer, gefunden im Löss der dritten Ziegelei an der Grinzingerstrasse (ehemals Schegar).

1867. Backenzahn aus dem Oberkiefer, gefunden im Löss der ersten Ziegelei an der Nussdorferstrasse (Kreindl).

1874. Zwei Backenzähne aus dem Oberkiefer, von einer Kellerausgrabung im Brauhause von Simmering, gefunden 5 Klafter tief im diluvialen Schotter unter Löss im Jahre 1873.

1879. Hufkern aus der dritten Ziegelei an der Nussdorferstrasse (ehemals Schegar jetzt Hauser).

Die k. k. geologische Reichsanstalt bewahrt aus den Ziegeleien an der Nussdorferstrasse (ehemals Heiligenstadt) vom *Equus caballus foss.* ein Griffelbein und einen Schädel.

In der Sammlung der k. k. polytechnischen Hochschule befinden sich vom fossilen Pferde:

1970. Ein hinterer Metatarsus aus den Abgrabungen an der Nussdorferstrasse.

1885. Schneide- und Backenzähne aus der Ziegelei von Nussdorf (Heiligenstadt).

Artiodactyla.

Suidae.

Vom *Sus scrofa Linn.* besitzt das k. k. naturhistorische Hofmuseum:

1858. Einen Kieferrest mit darinsitzenden Backenzähnen nebst einem losen Eckzahn. Im Löss (leichter Grund, wie die Ziegelarbeiter ihn nennen) der dritten Ziegelei an der Nussdorferstrasse (früher Schegar jetzt Hauser).

1859. Einige Kieferfragmente mit Backenzähnen und lose Eckzähne. Im Löss der zweiten Ziegelei an der Nussdorferstrasse (Hauser).

Cervidae.

Ziemlich zahlreich sind die Funde von Resten der Zweihufer in unserem Boden. Die Familie der Hirsche zählt darunter mehrere Vertreter. Die Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums besitzen davon:

1858. Vom *Cervus elaphus Linn.* Geweihfragment mit dem Rosenkranz aus dem Löss der ersten Ziegelei (Kreindl) an der Nussdorferstrasse.

1858. Vom *Cervus giganteus Blumbch.* Mittelhandknochen aus dem Löss der dritten Ziegelei (ehemals Schegar jetzt Hauser) an der Grinzingerstrasse.

1861. Vom *Cervus giganteus Blumbch.* Unteres Geweihstück, ebendaher.

1883. Vom *Cervus sp.?* einen Molar und einige Geweihfragmente aus dem Löss der ersten Ziegelei (Kreindl) von der Nussdorferstrasse.

1888. Vom *Cervus elaphus Linn.* Schenkelknochen, angeblich aus dem Diluvium der Ziegelei von Inzersdorf.

Die Sammlung der k. k. polytechnischen Hochschule enthält ebenfalls einige bemerkenswerte Stücke, so:

1870. Vom *Cervus elaphus Linn.* Geweihstücke vom Materialplatz der Nordwestbahn in Heiligenstadt und eine rechte Geweihstange aus dem Localschotter von diesem Orte.

1875. Vom *Cervus elaphus Linn.* ein oberes Geweihstück und ein Geweihstück mit Augenspross, ebendaher.

Aus der ersten Ziegelei (Kreindl) an der Nussdorferstrasse stammt auch ein Geweihstück von 64 Centimenter Länge mit Augenspross, 15 Centimeter lang, von *Cervus tarandus Linn.*, erworben im Jahre 1879 (Sammlung Karrer), neu abgebildet in Suess „Der Boden der Stadt und sein Relief" aus der „Geschichte der Stadt Wien", herausgegeben vom Alterthumsvereine zu Wien 1897[1]).

Es dürfte die Thatsache interessiren, dass Reste vom Rennthier überhaupt in Niederösterreich wiederholt gefunden wurden und besitzt das k. k. naturhistorische Hofmuseum eine Anzahl derselben, die ich im Anschlusse an den Wiener Fund an dieser Stelle mittheilen will. Es sind:

zwei Geweihpaare von Mannersdorf bei Stillfried;

Geweihstück von Rabensburg in Niederösterreich;

Fusswurzelknochen von Zeiselberg in Niederösterreich;

Geweihstück von Mühlbach bei Ziersdorf in Niederösterreich;

Geweihstücke und Extremitätsknochen aus der Eichmayerhöhle im Kremsthale bei Hartenstein.

Zu diesem muss noch aufmerksam gemacht werden auf die zahlreichen Funde von Rennthierresten, über welche Prof. G. A. Koch in seiner Arbeit über die Arnsteinhöhle bei Meyerling berichtet hat[2]). Die beigegebenen Literatur-Notizen erhöhen den Wert dieser Mittheilung.

Bovidae.

Vom Rind haben sich in unseren diluvialen Ablagerungen ebenfalls nicht selten Reste vorgefunden. Wir verzeichnen aus der Sammlung des k. k. naturhistor. Hofmuseums Folgendes:

1858. Vom *Bos primigenius Boj.* vier Stücke Halswirbel aus dem Löss der dritten Ziegelei (Hauser) in der Grinzingerstrasse.

? Vom *Bison priscus Herm. v. Meyer.* (*Bos primigenius?*) Oberkieferstück mit einer halben und einer ganzen Zahnreihe aus dem Löss der Ziegeleien (Heiligenstadt) an der Nussdorferstrasse.

1859. Vom *Bison priscus Herm. v. Meyer* (*Bos primigenius?*). Mittelhandknochen aus dem Löss der dritten Ziegelei (Hauser) in der Grinzingerstrasse.

---

[1]) Karrer: Ueber ein fossiles Geweih vom Rennthier aus dem Löss des Wiener Beckens. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1879, Nr. 7, pag. 149.

[2]) G. A. Koch: Die Arnsteinhöhle bei Meyerling. V. Jahresbericht des k. k. Staats-Gymnasiums im IV. Bezirk in Wien. Wien, Lechner, 1890.

1859. Vom *Bos primigenius Boj.* Unterkieferrest mit 5 Backenzähnen und 2 losen Zähnen aus dem Löss der zweiten Ziegelei (Hauser) in der Nussdorferstrasse.

1859. Vom *Bos primigenius Boj.* Fünf lose Zähne aus dem Oberkiefer. Löss der zweiten Ziegelei (Hauser) in der Nussdorferstrasse.

1883. Vom *Bos primigenius Boj.* Zwei Fragmente von Extremitätsknochen aus dem Löss der ersten Ziegelei (Kreindl) an der Nussdorferstrasse.

1883. Vom *Bos primigenius Boj.* Unterschenkelknochen aus dem Löss der ersten Ziegelei (Kreindl) an der Nussdorferstrasse.

1896. Vom *Bos priscus?* Metatarsus aus der Grundaushebung (Löss) des Hauses im VI. Bezirk, Ecke der Gumpendorferstrasse zur Bienengasse, 3 Meter unter dem Strassenniveau im sogenannten grünen Tegel (Löss) gefunden.

Im Jahre 1869 wurden in der dritten Ziegelei an der Nussdorferstrasse (früher Schegar jetzt Kreindl), Zugang von der Grinzingerstrasse, in einer mit Moos reich durchfilzten, wasserreichen Lage von bläulichem sandigen Löss Knochen und gut erhaltene Zähne von *Bos primigenius Boj.* gefunden, über welche ich im Jahrbuche der k. k. geol. R.-A. Näheres berichtete [1]). Dieselben befanden sich damals im Besitze des Eigenthümers der Ziegelei, Herrn Schegar, welcher sie zur näheren Untersuchung mir übergab; später wurde aber alles wieder zurückgestellt und gelangte in fremde Hände.

In derselben Schichte hat einige Jahre später Suess kleine Hornzapfen von *Bos brachyceros* gefunden.

Die k. k. geologische Reichsanstalt besitzt ebenfalls einen Hornzapfen vom *Bos primigenius* aus den Nussdorfer Ziegeleien (Heiligenstadt?) und die k. k. polytechnische Hochschule verschiedene Backenzähne vom *Bos primigenius* mit der Fundortangabe Heiligenstadt, also wahrscheinlich von derselben Fundstelle.

Im Jahre 1863 hat Peters in den Schriften der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XIII, Verhandlungen Nr. 4, pag. 118 die bekannte Mittheilung über eine Anzahl von Resten kleiner Nager und Insectenfresser gemacht, die sich in einem grossen Schädel vom *Elephas primigenius* der 3 Klafter, also ungefähr 6 Meter tief im Löss der dritten, ehemals Schegar'schen jetzt Hauser'schen Ziegelei in der Grinzingerstrasse von Nussdorf lag, vorgefunden hatten.

Nehring hat später, nachdem er diese Reste durchgesehen, im XXIX. Bande des Jahrbuches der k. k. geol. Reichsanstalt 1879, pag. 475, in einem längeren Aufsatze eine Revision der ersten Bestimmungen publicirt und auf Grundlage derselben schalte ich das sehr interessante Verzeichnis dieser kleinen Thiere hier ein. Es sind:

[1]) Karrer und Fuchs: Geol. Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. Nr. VIII b. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, XIX. Bd., pag. 199 ff. — Ferner Nehring: Fossilreste kleiner Säugethiere aus dem Diluvium von Nussdorf bei Wien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, XXIX Bd., pag. 486 ff.

Insectivora.

Talpidae.

1863. *Talpa europaea Linn.* (Gemeiner Maulwurf.) Oberarmbeine, Röhrenknochen, Schnauzenstück, Schulter- und Beckengürtelknochen, Brustbein und Zähnchen.

Sorex vulgaris Linn. (Gemeine Spitzmaus.) Unterkiefer, Zähnchen, drei lädirte Oberkiefer, drei Oberarme und vier Oberschenkelknochen.

Rodentia.

Sciuridae.

Spermophilus sp. guttatus? (Ziesel.) Zwei kleine Zähnchen.

Arvicolidae.

Arvicola amphibius Linn. (Wühlmaus). Unterkiefer, isolirte Backenzähne, ein Oberschenkel, ein Backenfragment.

Arvicola ratticeps Keys. und *Blas.* Zwei Unterkiefer, isolirte Zähnchen.

Arvicola arvalis Pall. seu agrestis Linn. Zwei Unterkiefer.

Dipodidae.

Sminthus sp. (*vagans Pallas?* Springmaus). Linker Oberkiefer mit drei Molaren.

Lagomyidae.

Lagomys pusillus Pall. (Pfeifhase). Linkes Oberkieferfragment und dazugehörige Backenzähne, unterer Theil eines *Humerus.*

Ausser diesen aus einem Mammuthschädel stammenden kleinen Nagerresten hat Nehring auch zwei gut erhaltene Schädel von Hamster aus dem marinen Sande von Pötzleinsdorf unter einem untersucht. Er spricht sich dahin aus, dass er diese Schädel keineswegs für recent, sondern sicher für diluvial hält und meint, dass diese diluvialen Thiere in dem Tertiärsande ihre Höhlen gegraben und darin verendet seien. Es ist:

1866. *Cricetus frumentarius Desm.* (Der gemeine Hamster.) Zwei gut erhaltene Schädel.

Alle diese Reste befinden sich in der Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.

Von den Fleischfressern haben wir in den diluvialen Sedimenten unseres Untergrundes ebenfalls Reste zu verzeichnen, die wir im folgenden anführen:

Carnivora.

Canidae.

Lupus Suessi Woldr. (Wolf.) Fast das ganze Skelet des Thieres aus dem Löss der ersten Ziegelei (Kreindl) an der Nussdorferstrasse. (Woldrich, Denkschr. der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien 1878, XXXIX. Bd., mit 6 Tafeln, und Verhandl. der geol. R.-A. 1879, pag. 48.) Sammlung der Wiener Universität.

Hyaenidae.

1843. *Hyaena spelaea Goldf.* (Hyäne.) Eckzahn von Mauer bei Wien.

1867. *Hyaena spelaea Goldf.* Dritter und vierter Prämolar des rechten Unterkiefers aus dem Löss der ersten Ziegelei (Kreindl) an der Nussdorferstrasse [1]). Sämmtlich in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.

Ursidae.

Ursus spelaeus Blumbch. Ein Wirbel mit dem Fundorte Heiligenstadt. Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Anhang.

Zum Schlusse soll noch erwähnt werden, dass in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums sich ein paar unbestimmbare Reste befinden, welche in verschiedenen Jahren aufgefunden wurden und vielleicht später bei Gelegenheit eine nähere Definition erfahren werden. Es sind:

1859. Zähne eines schafartigen Thieres, aus dem Löss der zweiten Ziegelei (Hauser) an der Nussdorferstrasse.

1863. Gehörknochen eines grösseren Wirbelthieres, aus dem Löss der Ziegeleien an der Nussdorferstrasse.

---

[1]) Fuchs: Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 170.
Suess: Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1868 (Jahrb. IX. Bd.), pag. 145 u. 148.
P. Partsch: Erläuternde Bemerkungen zur geogn. Karte des Beckens von Wien und der umgebenden Gebirge. Wien 1844. Hof- und Staatsdruckerei.

Bemerkungen über die Miocänablagerungen Volhyniens.

Von **W. Laskarew.**

Die tertiären Bildungen des westlichen Landstriches des volhynischen Gouvernements bestehen hauptsächlich aus fossilreichen Mediterranablagerungen, welche über die obercretacischen Mergel (Ober-Turon und Senon) gelagert und von nicht weniger gut entwickelten sarmatischen Schichten bedeckt sind. Im südwestlichen Theile des Bezirkes von Kremenetz schalten sich zwischen den oben erwähnten Miocänschichten sandige Ablagerungen mit einer eigenthümlichen Fauna ein, welche theilweise marine und sarmatische, theilweise eigenartige Formen enthält, und somit annähernd als Uebergangsbildungen betrachtet werden können.

Die lehrreichsten Entblössungen dieser sandigen Schichten befinden sich dem kleinen Flusse Buglovka entlang. An der rechten Seite desselben, dem Dorfe Ogryschkowey gegenüber, etwa 20 *km* von der österreichischen Grenze entfernt, erhält man in den ganz horizontalen Ablagerungen von oben nach unten die nachstehende Schichtfolge:

1. Ackerboden.

2. Lössartiger, gelbbrauner, sandiger Lehm mit vielen kalkigen Concretionen . . . . 0·75 *m*

3. Dünnschichtiger, gelbbräunlicher, thoniger Sand . 1·50 *m*

4 Eine kleine Gruppe von Thonschichten, welche von mergeligen und sandigen Schichten durchsetzt sind. In den weisslichen Mergeln begegnet man undeutlichen Pflanzenspuren und schlecht erhaltenen Resten von: *Cardium protractum Eich., Tapes gregaria Partsch., Modiola volhynica Eich.* . . . . 1·75 *m*

5. Weisser, reiner Sand mit einer grossen Menge von *Modiola volhynica Eich., Ervilia podolica Eich., Cardium protractum Eich., Buccinum duplicatum Sow., Cerithium mitrale Eich., Hydrobia* etc. Dort kommen auch manchmal Anhäufungen von zertrümmerten und abgerollten Klappen der *Ostrea digitalina Eich., Cardium praeechinatum Hilb., Trochus patulus Brocc.* vor . . . . 1 *m*

6. Schmutzig-bräunlicher, sandiger *Serpula*-Oolithkalk mit *Ervilia podolica Eich., Mactra variabilis Sinz. var. fragilis, Modiola volhynica Eich., Cardium protractum Eich., Cerithium mitrale Eich., Mohrensternia, Serpula sp.* . . . . 3·25 *m*

7. Weisslich-grauer, kleinkörniger Sand; darinnen Myriaden von winzigen *Ervilia podolica Eich. typ. et var.* (*cf. pusilla Phil.*), *Mactra variabilis Sinz. var. fragilis, Modiola volhynica Eich., Cardium protractum Eich. var.* (*ruthenicum Hilb.*), *Syndesmya reflexa Eich., Donax dentigera Eich., Lucina dentata Bast., Venus konkensis Sok., Congeria Sandbergeri Andrus. typ. et var., Buccinum duplicatum-Verneuilii Sinz., Mohrensternia inflata Andrz., Bulla Lajonkaireana Bast.* . . . 5·25 *m*

Dasselbe geht allmälig in

8. grünlich-grauen Sand über. In den oberen Theilen desselben begegnet man hie und da sehr kleiner *Ervilia podolica Eich. var.*, in den unteren dagegen schmalen Zwischenschichten eines gröberen, gelben Sandes mit Geröll und Muschelsplittern; diese Zwischenschichten werden nach unten häufiger, nehmen an Grösse zu und, nach den Splittern zu urtheilen, kann man dieselben den marinen Formen *Ostrea, Lucina columbella Lam., Trochus patulus Brocc.* zurechnen . . . . 4·2 *m*

Unmittelbar darunter folgen mit für das organogene Gestein ausserordentlich ebenen Begrenzungsflächen folgende Schichten:

9. Lithothamnien-Kalkstein, aus einzelnen regelmässigen, oft krystallisirten Kugeln bestehend; hier sind nur kleine *Ostrea, Pecten elegans Andrz.* gefunden worden . . . . 3 *m*

10. Dichter, spaltreicher, grau-bräunlicher Kalkstein, fossilienleer, entblösst bis zur Flussebene auf . . . . 1·5 *m*

Hier lenken wir nun die Aufmerksamkeit besonders auf die Schichten 7 und 8, welche zwischen unzweifelhaft mediterranen Bildungen (9 und 10) und einem im südlichen Theile des Bezirkes Kremenetz so weit verbreiteten Elemente der sarmatischen Ablagerungen, wie Serpula-Oolithkalkstein (6 und 5, 4), abgelagert erscheinen.

Diese Sandschichten weisen dem ganzen Flusse Buglovka bis zur österreichischen Grenze entlang fast denselben Charakter auf. Nordwestlich von diesem Flusse treten dieselben in den Uferabhängen des Flüssleins Svinorojka, nahe dem Marktflecken Wyschgorodok, und den Dörfern Zukowey, Bjelka u. a. auf. Hier haben die von uns betrachteten Schichten als Liegendes sandige, mediterrane Ablagerungen und enthalten in beträchtlicher Menge Formen, welche diesen letzteren eigen sind. Südöstlich von Buglovka, schon im Rayon des Bezirkes Starokonstantinow, begegnet man den entsprechenden Schichten beim Dorfe Kuntscha. Hier sind sie als grünlich-graulicher Sand und graugelblicher, kalkiger Sandstein mit kleinen *Ervilia podolica Eich. var.* und Zwischenschichten von Süsswasserkalkstein, welcher *Hydrobia, Planorbis, Lymnaea* u. a. enthält, entwickelt. Diese Bildungen sind hier unmittelbar auf den Kreidemergeln abgelagert und von tiefsten sarmatischen Ablagerungen bedeckt. Die letzteren enthalten ausser

den verschiedenen gewöhnlichen Formen auch *Murex sublavatus Bast.*, *Buccinum cf. coloratum Eich.*, *Columbella scripta L.* u. a., welche früher den russischen sarmatischen Ablagerungen als fremd betrachtet worden sind.

Solcherart ist die Verbreitung der von uns betrachteten Schichten. welche wir dem Namen des Flusses nach kurz die „Buglovschen“ nennen[1]). Hier erscheint es nothwendig, die Aufmerksamkeit auf einen Umstand zu lenken, welcher nicht unbedeutend erscheinen könnte für die Erklärung der Entstehung des Buglovschen Beckens, nämlich auf das Vorkommen von Süsswasserkalken innerhalb dieser Schichten. Im nördlichen Theile des Bezirkes Kremenetz, in der Umgebung der Stadt Kremenetz, der Dörfer Tyljawka, Onyschkowey und Krugoletz, treten vollkommen gleichartig ausgebildete Süsswasserkalksteine auf, welche aller Wahrscheinlichkeit nach als den Buglovschen Schichten gleichzeitige Ablagerungen zu betrachten sind. Ihre stratigraphische Stellung ist aber bis jetzt nicht ganz klar; doch ist es zweifellos, dass sie höher als die Mediterranschichten liegen (Kremenetz) und bei den zwei letzten der oben aufgezählten Ortschaften von untersarmatischem Sande bedeckt werden[2]).

Ehe wir an die nähere Betrachtung der Fauna der Buglovschen Schichten herantreten, glauben wir, einige Worte über die Fauna der mediterranen und sarmatischen Ablagerungen Volhyniens hinzufügen zu müssen, um dadurch die Anfangs- und Schlussstadien der Formenentwicklung, zwischen welchen die Buglovschen die mittlere Lage einnehmen, genauer bestimmen zu können. Ich glaube, dass diese Aufgabe auf die beschreibende Charakteristik der genannten Ablagerungen beschränkt werden kann, ohne dass wir uns in vergleichende Betrachtung derselben einlassen, da diese drei Faunen auf demselben Orte entwickelt vorkommen.

Die mediterranen Schichten von Westvolhynien sind als sandige, littorale Ablagerungen und Lithothamnium-Vermetuskalksteine entwickelt. Als tiefste Horizonte erscheinen hier thonig-sandige, fossilleere Schichten, welche die Braunkohle enthalten und unmittelbar auf Kreidemergel abgelagert sind. Ueber diesen folgt die Hauptmasse der Sand- und Lithothamniumbildungen, deren reichliche Fauna von Eichwald, Dubois de Montpereux, Andrzejowski u. a. beschrieben worden ist. Endlich ist es stellenweise möglich, die höchsten Horizonte zu unterscheiden, in denen mit einigen typisch marinen Formen zusammen die auch für die Buglovschen Schichten charakteristische *Venus konkensis Sok.* vorkommt. Die neueren Erforscher der Mediterranablagerungen der galizischen Meerenge betrachten dieselben als den analogen Bildungen des Wiener Beckens entsprechend (Pötzleinsdorf, Leithakalk). Prof. Uhlig hat dabei auch als Unterscheidungsmerkmale im allgemeinen nachgewiesen, dass die galizische Mediterran-

---

[1]) Ausführlichere Beschreibung der Verbreitung dieser Schichten siehe meine Abhandlungen in Bull. du Comité géolog. de S. Pétersbourg 1897 und 1899.

[2]) Es ist möglich, dass die Süsswasserkalke von Kremenetz und Tyljawka mit jenen von Ogryschkowey und Krugoletz nicht vollkommen gleichzeitig sind, sondern eine etwas höhere Lage einnehmen.

fauna an Korallen und Echinodermen sehr arm ist und Formen enthält, welche den Umfang der Wiener Formen bei weitem nicht erreichen.

Etwas mehr erübrigt es zu sagen über den Charakter der sarmatischen Ablagerungen Volhyniens. Nach den letzten Ergebnissen der Forschung kann man als bewiesen annehmen, dass die sarmatischen Ablagerungen von Südrussland eine nicht vollkommen identische Einheit bilden und dass es bei weitem nicht gleichgiltig ist, aus welchem Niveau dieser Bildungen, welche bis 125 *m* mächtig sind, die Fossilien gesammelt werden. Für unsere Zwecke ist die genaue Erforschung der Veränderungen der sarmatischen Fauna in der verticalen Richtung von besonderer Wichtigkeit, da in unserem Falle hauptsächlich die tiefsten Horizonte der Betrachtung unterzogen werden.

Eine ähnliche Eintheilung der sarmatischen Schichten auf Grund der Fauna ist von Prof. J. Sinzow vorgeschlagen worden [1]). Dieser Eintheilung nach zerfallen die sarmatischen Ablagerungen von Südrussland in zwei Horizonte, nämlich den unteren oder *Ervilia podolica*-Horizont und den oberen oder *Nubecularia novorossica*-Horizont [2]). In der letzten von den hier angeführten Abhandlungen zeichnet Prof. Sinzow auch den höchsten Horizont, wo unter *Mactra Bignogniana d'Orb.*, *Mactra variabilis Sinz. var. crassicolis* zugleich terrestre und Süsswasserconchylien vorkommen (*Unio*, *Vivipara*, *Helix*); dieser Horizont verbindet, der Meinung Prof. Sinzow's nach, die sarmatischen Schichten mit den höher liegenden mäotischen [3]).

Bei weiteren Untersuchungen der südrussischen sarmatischen Ablagerungen erkannte man erstens, dass die horizontale Verbreitung der einzelnen Horizonte auf eine allmälige Verminderung der sarmatischen Meeresfläche schliessen lässt, und zweitens, dass in Galizien und Westvolhynien nur der untere Horizont entwickelt ist [4]).

Nur auf Grund einer solchen Bestimmung dieses palaeontologischen Materials, welches unmittelbar mit der Fauna der mediterranen und Buglovschen Schichten verglichen werden kann, erscheint es uns möglich, zur Lösung der oben aufgestellten Aufgaben schreiten zu können. Wir setzen nur hinzu, dass, obwohl die obersarmatische Fauna viel gemeinsames mit jener der unteren Horizonte hat, doch, als

---

[1]) Materialien zur Geologie Russlands. T. XI, 1883.

[2]) Charakteristische Formen für beide Theile siehe die Abhandlung von Prof. Sinzow „Ueber die palaeontologischen Beziehungen etc." in Denkschr. d. Neuruss. Naturforschergesellsch., T. XXI, Lief. 2, und von Prof. Andrussow „Ueber Tertiär-Literatur für Jahrgang 1897" in Annuaire géolog. de la Russie 1898, T. II,

[3]) Prof. Andrussow in seiner Notiz „Zur Frage über die Classification der südrussischen Neogenablagerungen", Memoiren der Universität Jurjew 1898, tritt mehr entschieden für die Selbständigkeit dieses dritten Horizontes auf, welchem, seiner Meinung nach, auch die Schichten mit *Mactra cumulata Sabba* im Milcow und Râmnicu-Sarat in Rumänien, sowie Bryozoenkalke, Cementmergel und obere Schieferthone der Halbinsel von Kertsch gehören.

[4]) W. Laskarew. „Ueber die sarmatischen Ablagerungen einiger Localitäten Volhyniens", Denkschr. der Neuruss. Naturforschergesellsch., 1897, T. XXI, Lief. 2, und „Geologische Beobachtungen längs der Nowosielitza-Eisenbahnen", Jahrb. 1896, T. XX, Lief. 2.

weiteres Stadium der Entwicklung desselben Formencyclus, bedeutend weiter von ihren Urformen fortgeschritten ist und das Vergleichen z. B. der Kischinever obersarmatischen Fauna mit der mediterranen nur wenige gemeinsame Punkte aufweisen kann[1]).

Der Betrachtung der miocänen Fauna in den uns interessirenden Schichten setzen wir ein Verzeichnis derselben voran:

Mediterrane Schichten.	**Buglovsche Schichten.**	**Untersarmatische Schichten.**
Mactra Basteroti May.	*M. variabilis Sinz. var. fragilis.*	*M. variabilis Sinz. var. fragilis.*
Ervilia pusilla Phil.	*E. podolica Eich. var.*	*E. podolica Eich.*
Tapes cf. Vitaliana d'Orb.		{ *T. Vitaliana d'Orb.* *T. gregaria Partsch.*
Donax intermedia Hörn.	*D. dentigera Eich.*	*D. dentigera Eich.*
Modiola sub-marginata n. sp.	*M. marginata Eich.*	*M. marginata Eich.*
Modiola Letochae Hörn.	*M. volhynica Eich.*	*M. volhynica Eich.*
Syndesmya sp.	*S. reflexa Eich*	*S. reflexa Eich*
Lucina dentata Bast.	*L. dentata Bast.*	*L. Dujardini Desh.*
Cardium prae-plicatum Hilb.		*C. plicatum Eich.*
Cardium Holubicense Hilbert (?)	*C. ruthenicum Hilb.*	*C. protractum Eich.*
Cardium sp. (?)		{ *C. irregulare Eich.* *C. Vindobonense Partsch.*
	Cardium sp.	*C. sp. (cf. Suessi Barb.)*
Pholas sp.		*Pholas sp.*
		Trochus angulatus Eich.
		T. pictus Eich.
		T. albomaculatus Eich.
		T. prosiliens Eich.
		T. carinula Eich.
		T. zaliscensis n. sp.
		T. anceps Eich.
		T. sanios Eich.
		T. cf. Beyrichi M. Hörn.
Trochus affinis Eich.		*T. affinis Eich.*

[1]) Bemerkenswert ist es aber, dass einige obersarmatische Formen näher den mediterranen als den untersarmatischen stehen. So z. B. das obersarmatische *Cerith. Menestrieri d'Orb.* zum *C. plicatum Brug.*, *Trochus noduliformis Sinz.* zum *Monod. mamilla Andrz.*, *Trochus Woronzowii d'Orb.* zum *Trochus punctatus Ren.*

Mediterrane Schichten.	**Buglovsche Schichten.**	**Untersarmatische Schichten.**
		Trochus quadristriatus Dub.
		T. subturriculoides Sinz.
		Phasianella bessarabica d'Orb.
Cerithium mitrale Eich.		*C. mitrale Eich.* *C. Peneckei Hilb.*
Cerithium mediterraneum Desh.		*C. mediterraneum Desh.*
Cerithium minutum Serr.		*C. rubiginosum Eich.* *C. rubiginosum var.*
Cerithium moravicum Hörn.		*C. nodosoplicatum Hörn.*
		C. disjunctum Sow.
Rissoa turricula Eich.	*Mohrenst. inflata Andrz.*	*M. inflata Andrz.*
	M. angulata Eich.	*M. angulata Eich.*
Bulla Lajonkaireana Bast.	*B. Lajonkaireana Bast.*	*B. Lajonkaireana Bast.*
	B. truncata Ad.	*B. truncata Ad.*
Hydrobia sp.	*Hydrobia sp.*	*H. Frauenfeldii Hörn.*
		H. acuta Drap
Buccinum miocenicum Micht.	(*B. duplicatum - Verneuli Sinz.*)	*B. duplicatum Sow.*
		B. duplicatum - Verneuli Sinz.
		B. Verneuili d'Orb.
Buccinum coloratum Eich.		*B. cf. coloratum Eich.*
Neritodonta picta (Fér.) Eich.		*N. picta (Fér.) Eich.*
Murex		*Murex sublavatus Bast.*
Pleurotoma		*Pleurotoma Doderleini Hörn.*
Columbella		*Columbella sp.*
Natica		*Natica sp.*
Cerithium deforme Eich.	*C. deforme Eich.*	
Congeria Sandbergeri Andrus.	*C. Sandbergeri Andrus.* *C. Sandbergeri var.*	
Venus konkensis Sokol.	*V. konkensis Sokol.*	
Venus umbonaria Lam.	*V. umbonaria Lam. var.*	
Corbula gibba Ol.	*C. cf. gibba Ol.*	
Ensis Rollei Hörn.	*E. Rollei Hörn.*	
Cardium praeechinatum Hilb.	*C. praeechinatum Hilb.*	

Mediterrane Schichten.	Buglovsche Schichten.	Untersarmatische Schichten.
Pectunculus pilosus L.	*P. pilosus L.*	
Nucula nucleus L.	*N. nucleus L.*	
Venus cincta Eich.	*V. cincta Eich.*	
Ostrea digitalina Eich. [1])	*O. digitalina Eich.* [2])	

Schon aus dem Vergleiche der Zusammenstellung der Formen aus den drei unmittelbar aufeinander folgenden Schichten kann man über ihre Verwandtschaft und enge Zusammengehörigkeit urtheilen. Noch klarer tritt das bei der genaueren Erforschung der einzelnen Faunenelemente hervor. Eine ausführliche Beschreibung der Ergebnisse dieser Forschung wird später publicirt werden; jetzt aber glauben wir, nur einige allgemeine Umrisse vorbringen zu sollen.

Die Repräsentanten der *Mactra*-Gruppe der mediterranen, Buglovschen und untersarmatischen Schichten weisen eine bedeutende Aehnlichkeit im Aeusseren untereinander auf. Nichtsdestoweniger haben die Formen der verschiedenen Horizonte folgende, stetige Unterscheidungsmerkmale: Die marinen Formen unterscheiden sich durch glänzend-glatte äusserliche Fläche und besitzen an beiden Abdachungen, vom Vorder- und Hinterkiele dem Schlossrande zu, eine scharf ausgeprägte, regelmässige Sculptur, welche aus radial vom Wirbel auslaufenden Rippchen besteht. Diese Eigenthümlichkeit, welche eines der charakteristischesten Merkmale der *Mactra Basteroti May.* bildet, gestattet sogar, die kleinen Bruchstücke als hieher gehörig zu bezeichnen. Die Exemplare der Buglovschen Schichten besitzen keine so glatte Oberfläche und die Anwachsstreifen sind nicht so regelmässig und mehr grob; die Scluptur an den Abdachungen ist hier grösstentheils durch unregelmässige Streifen vertreten und nur bei wenigen Exemplaren war dieselbe stellenweise bemerkbar. Die untersarmatischen Formen weisen keine Spur von Sculptur auf und sind nach ihrem Aeusseren mit den Buglovschen fast vollkommen übereinstimmend. Auf diese Weise besteht der Gang der Veränderungen, wie es noch einigemale bei anderen Formengruppen zu wiederholen sein wird, im Ausglätten und Verschwinden der scharf ausgeprägten Sculptur, die den normalen marinen Gattungen eigenthümlich ist.

Es scheint nicht überflüssig zu sein, auch einige Worte über systematische Terminologie dieser Formen beizufügen, umsomehr, da eine Verschiedenheit der Meinungen in Bezug auf dieselbe zwischen

---

[1]) Von den mediterranen Formen haben wir nur die für uns unmittelbar interessanten angeführt. Die Gesammtzahl der Mollusken allein überschreitet hier 150 Formen, welche von Eichwald, Dubois u. a. beschrieben worden sind. Bemerkenswert sind auch *Spaniodon nitidus Rs.*, *Gastrana fragilis L.*, *Paphia cornea Poli*, *Pholadomya alpina Math.*, *Psammobia Labordei Bast.*, *Lepton corbuloides Brocc.*, *Jouannetia semicaudata Desm.*, einige *Murex*, *Pleurotoma* etc., welche erst in der letzten Zeit in Wolhynien aufgefunden wurden.

[2]) Die letzten fünf Formen sind in den Buglovschen Schichten nur bei Wyschgorodok aufgefunden worden.

der russischen und österreichischen Literatur sich bemerken lässt. Alle die Formen, welche von M. Hörnes unter dem Namen *Mactra podolica Eich.* abgebildet worden sind, gehören zur Gruppe *M. ponderosa Eich.* und unterscheiden sich wesentlich von denen, welche Eichwald als *M. podolica* bezeichnet hat. Da der Name *M. ponderosa* in die conchyliologische Nomenclatur von Conrad und Philippi schon eingeführt ist und diese Formen durch bedeutende Veränderlichkeit sich auszeichnen, hat Prof. Sinzow sie *M. variabilis* genannt. Dickschalige, massive Varietäten werden dabei als *M. variabilis var. Fabreana d'Orb.* (in H. de Hell's Voyage etc. Taf. IV, Fig. 22—24; M. Hörnes II, Taf. 7, Fig. 1, 3, 5, 6, 7) oder *M. variabilis var. crassicollis Sinz.* (Denkschr. d. Neuruss. Naturf. Ges. T. XXI, Lief. 1; M. Hörnes II, Taf. 7, Fig. 2) bezeichnet; sie kommen hauptsächlich in oberen und mittleren sarmatischen Horizonten vor. Die dünnschaligen, kleinen Abarten wurden als *M. variabilis var. fragilis* abgesondert (M. Hörnes II, Taf. 7, Fig. 4); in unteren sarmatischen Horizonten befinden sich nur diese Arten und sind, wie schon gesagt, vermittels der Buglovschen Formen mit der marinen *M. Basteroti May.* verbunden. *M. podolica Eich.* gehört zu den sehr ungleichseitigen, nicht gekielten Formen, welche nur den obersarmatischen Horizonten eigen sind, wo sie von verwandten Formen *M. Bignogniana d'Orb.*, *M. tapesoides Sinz.* und von Mactriden aus transkaspischem Gebiete (siehe Prof. Andrussow) begleitet werden.

Unsere Betrachtung fortsetzend, können wir uns bei den Ervilien nicht lange aufhalten, da die Verbindung der untersarmatischen *Ervilia podolica Eich.* mit der marinen *E. pusilla Phill.* schon mehrmals in der Literatur nachgewiesen wurde. In den Buglovschen Schichten kommen, zusammen mit der kleinen *Ervilia podolica Eich.*, auch Formen vor, welche sehr schwer in die eine oder andere Species einzutheilen sind; in solchem Grade haben sie die Merkmale beider Species.

Die fast überall häufig vorkommenden Formen *Modiola marginata Eich.* und *M. volhynica Eich.* besitzen in den marinen Schichten ihre unzweifelhaften Urformen. Nachdem ich die Fundorte, welche Eichwald so reiches Material lieferten, besucht habe, bin ich überzeugt, dass die von Eichwald abgebildete *M. marginata* (Leth. rossica III, Taf. IV, Fig. 15) aus marinen Ablagerungen des Dorfes Zukowey stammt; sie wurde in denselben Schichten auch in Zaliscy, Domanenka u. a. O. von mir aufgefunden. Diese Form ist durch kleine Dimensionen ausgezeichnet, ist sehr gewölbt und hat die mit scharfen, groben Rippchen bedeckte Oberfläche; die Ränder sind ringsum gekerbt. *M. marginata* aus den Buglovschen Schichten, obzwar klein und mit gekerbten Rändern, ist mehr flach und hat eine schon mit feinen Streifen bedeckte Oberfläche. In den untersarmatischen Ablagerungen ist diese Form noch flacher, feingestreift und grösser; ihre Ränder sind fast glatt (nur der obere und vordere Rand behalten manchmal die Crenulation). Wir scheiden die marine Form unter dem Namen *M. sub-marginata n. sp.* aus[1]). *M. biformis*

[1]) Hieher gehört wahrscheinlich auch die *Modiola cf. marginata,* welche Hilber aus dem marinen Miocän Galiziens anführt. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1882.

Reus. steht dieser Form sehr nahe, unterscheidet sich aber durch den immer vorhandenen Sculpturmangel in der Mitte des unteren Randes. In dieser Hinsicht stehen die beiden Arten zu einander in derselben Beziehung, wie die obersarmatischen *M. marginata Eich.* und *M. Fuchsi Sinz.*

Die *M. volhynica*-Gruppe ist in marinen Schichten durch Formen vertreten, welche von *M. Letochae Hörn.* schwer zu unterscheiden sind. Hier sind sie nur grösser und behalten sogar die Färbung in der Form radial auseinanderlaufender, weisser Streifen auf gelbbräunlichem Grund. *M. Letochae Hörn.* besitzt eine ziemlich glatte, glänzende, von feinen Anwachsstreifen bedeckte Oberfläche, welche manchmal mit einer sculpturähnlichen Regelmässigkeit vertheilt sind. Die echte *M. volhynica* besitzt eine mehr gewölbte Schale, deren Aussenfläche nicht so glatt und von unregelmässigen Anwachsstreifen bedeckt ist; ihre Schalenränder sind glatt. Das Zunehmen an Grösse von den marinen bis in die obersarmatischen Schichten ist eine allgemeine Eigenschaft dieser Modiolen.

Die *Donax*-Arten der marinen Ablagerungen Volhyniens und Nordbessarabiens gehören der *Donax intermedia Hörn.* an, welche eine sehr ungleichseitige Schale mit einem scharfen, im hinteren abgekürzten Theile liegenden Kiele besitzt; die Abdachung hinter dem Kiele ist mit regelmässigen, parallellaufenden Rippchen bedeckt. Schon in den marinen Sanden von Zaliscy befinden sich *Donax*-Formen, bei welchen diese Sculptur zu zerfliessen und zu verschwinden anfängt. Die Buglovschen und untersarmatischen Formen zeigen noch bedeutende Ungleichseitigkeit und tragen einen mehr oder weniger scharf ausgeprägten Kiel; die Sculptur aber wird gänzlich durch unregelmässige Streifen ersetzt; sie gehören schon zu den Formen, welche von Eichwald als *D. dentigera Eich.* abgesondert worden sind. Einige parallel damit anwachsende Veränderungen des Schlossbaues können hier nicht näher geschildert werden. Es ist vielleicht nicht überflüssig hier beizufügen, dass die Wiener sarmatischen Formen, welche M. Hörnes (II, Taf. 10, Fig. 2) unter dem Namen *D. lucida Eich.* beschrieben hat, auch zur *D. dentigera Eich.* gehören. *D. lucida Eich.* stellt eine fast gleichseitige Form ohne Kiel dar und ist in den obersarmatischen Schichten Südrusslands zu finden, wo sich ihr auch *D. Hörnesi Sinz.* und die grosse, ganz gleichseitige *D. novorossica Sinz.* anschliessen. Auf diese Weise besteht also der allgemeine Gang der Veränderungen der *Donax*-Gruppe von den marinen Schichten aufwärts in der Zunahme der Schalengleichseitigkeit, zugleich mit dem Verschwinden des Kieles und der Sculptur.

In den oberen Horizonten der marinen Ablagerungen des Dorfes Schuschkowey und Zaliscy habe ich nicht grosse, verlängerte Exemplare von *Tapes* gefunden, welche der sarmatischen *Vitaliana d'Orb.* ähnlich werden.

Die für die untersarmatischen Schichten Volhyniens (ebenso Ungarns) sehr charakteristische *Syndesmya reflexa Eich.* hat auch in den marinen Schichten ihre Vertreterin in einer winzigen *Sindesmya sp.*, die ihr ähnlich ist; von derselben besitze ich leider nur ein Exemplar.

Die in untersarmatischen Ablagerungen Volhyniens sehr oft vorkommende *Lucina Dujardini Desh.* ist möglicherweise mit *L. dentata Bast.* aus den marinen und den Buglovschen Schichten verwandt. *L. dentata Bast.* ist im Wiener Becken durch zwei Varietäten vertreten, und zwar durch eine mit gekerbten Schalenrändern und eine andere, bei welcher die letzteren ganz glatt sind. In den marinen Sanden Volhyniens befindet sich die erste Varietät, in den Buglovschen Schichten aber die zweite. Die untersarmatische *L. Dujardini* ist zugleich auch der Grunder Form sehr ähnlich, besitzt aber eine viel dünnere Schale. Diese einigermassen widersprechenden Thatsachen hindern uns, irgendwelche genetische Schlussfolgerungen in Bezug auf die *L. Dujardini Desh.* aufzustellen.

Die vergleichende Erforschung der Cardiden verspricht vollkommen genügende Resultate, doch sind leider bis jetzt aus den Buglovschen Schichten nur zwei Species bekannt. Sehr möglich ist es, dass das untersarmatische *Cardium protractum Eich.* im *C. Holubicense,* welches von Hilber aus dem marinen Miocän Galiziens beschrieben wurde, seine Urform hat; das Buglovsche *C. protractum var. ruthenicum Hilb.* nimmt eine Mittelstellung zwischen beiden ein. Das untersarmatische *C. plicatum Eich.* wird nach Hilber in den marinen Schichten durch *C. praeplicatum* vertreten. In den mediterranen Ablagerungen von Zaliscy, Domanenka u. a. begegnet man den kleinen flachen Cardien, welche 25—28 dicht aneinanderliegende Rippchen besitzen; diese selbst sind, ähnlich vielen sarmatischen Formen, am vorderen und hinteren Schalentheile mit Schüppchen bedeckt. Möglicherweise können diese als Anfangsformen der *C. obsoletum*-Gruppe betrachtet werden.

Was die Modification der Gastropoden anbetrifft, bereitet hier die Armut der Buglovschen Schichten an denselben der Erforschung ein grosses Hindernis.

Die sorgfältigen Beobachtungen von Schwarz v. Mohrenstern (Denkschr. Wien. Akad. Bd. 19 u. 23) haben uns schon gezeigt, dass die untersarmatische *Mohrensternia inflata Andrz.* und *M. angulata Eich.* „die degenerirten Arten echter Rissoen", und zwar der *R. turricula Eich.* darstellen. Die letztere kommt nur in marinen Ablagerungen Volhyniens vor, ist dickschalig, mit einem Wulst des rechten Mundrandes und scharfer Streifung zwischen den Rippen. In den Buglovschen und weiter in den sarmatischen Schichten werden diese Formen dünnschalig, verlieren die Anschwellung des Mundrandes und ihre Rippen verschwinden nicht selten gänzlich oder theilweise auf den letzten Windungen [1]). Auf solche Weise entstehen innerhalb dieser eng verbundenen Formen derartige Abänderungen, dass man sie nicht nur in verschiedene Genera, sondern auch in verschiedene Unterfamilien vertheilen musste.

Die ausserordentliche Veränderlichkeit in der Gestalt der Cerithien ist die Ursache, weshalb man bis jetzt keine beständigen Unterschei-

[1]) Der ganze Verlauf dieser Veränderungen spricht, scheint es mir, gegen die Annahme der umgekehrten Entwicklung der sarmatischen Mohrensternien von den glatten Hydrobiiden. (Hilber, Mitth. d. Naturw. Ver. f. Steierm. 1895.)

dungsmerkmale zwischen den marinen und sarmatischen *Cerithium mitrale Eich.*, *C. rubiginosum Eich.*[1]) und *C. mediterraneum Desh.* feststellen konnte. Die marinen Formen des *C. mitrale*, welche Hilber unter dem Namen *C. Florianum* auszuscheiden pflegte, kommen ebenso in sarmatischen Ablagerungen vor und die Species selbst scheint unsicher zu sein.

Die Herkunft der *Buccinum duplicatum Sow.*-Gruppe von dem marinen *B. miocaenicum Micht.* (durch eine Reihe von verbindenden Formen, wie *B. nodeso-costatum Hilb.* etc.) ist sehr ausführlich von Hilber erklärt worden (Sitzungsber. Wien. Akad. 1879)[2]). Da sich schon in den Buglovschen Schichten Formen der echten *B. duplicatum Sow.*-Gruppe befinden, kann man mit gutem Rechte schliessen, dass diese Umwandlung sich bereits während der Ablagerung der marinen Schichten vollzogen habe.

In Bezug auf die Bullen und Hydrobien besitzen wir kein entscheidendes Studium; sehr möglich ist es, dass diese Formen ohne wesentliche Veränderung von einem Horizont zum anderen übergehen.

Die Erforschung der genetischen Verhältnisse der Trochiden wird nicht nur durch die Armut an Vertretern dieser Familie in den Buglovschen Schichten erschwert, sondern auch durch den Umstand, dass die untersarmatischen Trochiden einen grösstentheils selbständigen Cyclus von rasch entwickelten, sehr veränderlichen, zusammen verbundenen Formen bilden. Der vergleichenden Betrachtung der marinen und untersarmatischen Trochiden soll eine möglichst gründliche Erforschung der letzteren vorangehen, um, sozusagen, deren Anfangs- oder Grundformen zu bestimmen, welche auch am nächsten den marinen verwandt sein sollen. In den marinen Ablagerungen Volhyniens kommen folgende Arten vor: *T. mammillaris Eich.*, *Buchii Dub.*, *patulus Brocc.*, *milliaris Brocc. var. trigonus Eich.*, *turricula Eich.*, *biangulatus Eich.*, *Celinae Andrz.*, *Zukowcensis Andrz.*, *striatus L. var. volhynica*, *affinis Eich.* Von diesen zeigen nur die letzten fünf mehr oder weniger Verwandtschaft mit sarmatischen Formen. *T. affinis Eich.* aus untersarmatischen Horizonten unterscheidet sich von marinen nur durch seine dünne Schale und feinere Spiralrippchen. Der einzige, bis jetzt in den Buglovschen Schichten gefundene *Trochus sp.* stellt wahrscheinlich eine Modification des marinen *T. striatus var. volhynica* dar.

Die untersarmatischen *Murex*, *Pleurotoma*, *Columbella* und *Natica* stellen endlich die Ueberreste der mediterranen Fauna dar, welche ihre Zeit überlebt haben, und kommen nur in den tiefsten Horizonten vor. Leider sind diese Formen in den Buglovschen Schichten bis jetzt nicht gefunden worden.

Aus dem oben angeführten Verzeichnisse dürfte es ersichtlich sein, dass die Buglovsche Fauna, welche aus diesen wenigen, den neuen Lebensbedingungen angepassten marinen Formen besteht, hauptsächlich die Arten enthält, welche nachher in sarmatische Schichten

---

[1]) Das obersarmatische *C. rubiginosum* zeigt schon bedeutende Abweichungen vom Typus und wird als *C. Comperei d'Orb.* abgesondert.

[2]) Siehe auch R. Hörnes und Auinger.

übergehen und dort ihre vollkommene Entwicklung erreichen. Nur ein unwesentlicher Theil der Buglovschen Formen ist auf die Existenzzeit dieses Beckens beschränkt.

Das ist das Wenige, was ich hier in Betreff der vergleichenden Betrachtung der Fauna der drei unmittelbar aufeinanderfolgenden Miocänschichten Volhyniens vorzubringen hatte. Hier mache ich noch einmal darauf aufmerksam, dass die von mir dargelegten Thatsachen sich auf ein und dasselbe Gebiet beziehen; deshalb brauchte ich nicht alle Vergleichungen der entsprechenden Ablagerungen anderer Gegenden hinzuzufügen und erlaube mir nicht, die Resultate der obenerwähnten Beobachtungen in Betreff auf dieselben zu extrapoliren.

Leicht möglich ist es, dass die Besonderheiten der miocänen Faunen Volhyniens nur localen Charakter haben. In dem Falle können die angeführten Thatsachen nur einen der Wege, auf dem die Veränderungen der Fauna, den Veränderungen der äusseren Lebensbedingungen parallel lief, nachweisen; dabei werden aber auch andere Wege, welche am Ende zu ähnlichen Resultaten geführt haben, nicht ausgeschlossen.

Die Kreideformation der Umgebung von Pardubitz und Přelouč in Ostböhmen [1]).

Von J. V. Želízko.

Im August 1898 wurde ich von der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien beauftragt, im Einvernehmen mit Dr. J. J. Jahn die Kreideschichten einzelner Fundorte in der von Jahn kürzlich aufgenommenen Umgebung von Pardubitz und Přelouč in Ostböhmen für die Sammlungen der genannten Anstalt auszubeuten.

Ich besuchte die von früheren Zeiten her schon bekannten Fundorte von Versteinerungen: Srnojed, Lahn ob. Gruben und Krchleb, sowie auch die von J. J. Jahn entdeckten neueren Fundorte bei Valy, Lepejowitz, Mokošín und Přelouč.

Herr Dr. Jahn führte mich auch bereitwilligst an die bezeichneten Fundorte persönlich und bot mir gütigst manche wertvolle Winke betreffs der Stratigraphie der Kreideformation in Ostböhmen

Dem Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herrn Hofrath G. Stache, statte ich für die mir gewährte Reiseunterstützung meinen verbindlichsten Dank ab, da es mir durch diese Unterstützung möglich wurde, mich der mir zugetheilten Aufgabe mit Erfolg zu entledigen.

Die Umgebung von Pardubitz und Přelouč ist ein Theil der ostböhmischen Elbthalniederungen, deren Unterlage die Kreideformation bildet.

Das in Rede stehende Terrain ist begrenzt in Südwesten durch den aus archäischen und altpalaeozoischen Gesteinen bestehenden Gebirgszug, den nordwestlichen Ausläufer des sogenannten Eisengebirges, von Heřmanměstetz über Choltitz, Lipoltitz, Zdechowitz und Chwaletitz bis zu Elbeteinitz.

Das beinahe den ganzen südlichen Theil des Přeloučer Bezirkes ausfüllende Eisengebirge reicht nur mit seinen Ausläufern in den Pardubitzer Bezirk hinüber; sein eigentlicher hoher Kamm zieht sich von Heřmanměstetz über Míčov, Lichnitz und Třemošnitz bis zu Elbeteinitz hin.

---

[1]) Diese Arbeit gelangt gleichzeitig in böhmischer Sprache in den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag zur Veröffentlichung.

Der nordöstliche Fuss des Eisengebirges, das ehemalige Ufer des ostböhmischen Kreidemeeres, ist von einem Bande littoraler Bildungen umsäumt; die cenomanen Perutzer und Korycaner Schichten, die diese überall ganz regelmässig auftretende Umrandung bilden, bestehen nämlich aus zuweilen sehr grobkörnigen Conglomeraten (die mitunter in losen Schotter übergehen), oder aus Sandsteinen und Pflanzen- und Lignitkohlen-führenden Letten.

Nach Norden zu folgen dann die Seichtwasser- und Tiefseeablagerungen, die Plänersandsteine, Plänerkalke, Plenermergel und Thone des Turons und Senons mit sehr häufigem und mannigfaltigem Wechsel der Facies der Gesteinsbeschaffenheit und der Fauna der einzelnen Formationsstufen.

Die Gesteinsschichten, aus denen das Eisengebirge besteht, fallen am nördlichen Abhange des genannten Gebirges gegen Nordosten unter die Kreideformation ein. Je weiter gegen Norden und Nordosten zu, desto tiefer liegt die archäische und palaeozoische Unterlage, desto jüngere Kreideformationsstufen folgen. Die Schichten der Kreideformation in Ostböhmen liegen theils horizontal, theils zeigen sie eine schwache Neigung gegen Nord oder Nordost.

Nur zum minderen Theile treten die Kreideschichten in Ostböhmen direct zutage, sie sind meistens von jüngeren (tertiären, diluvialen und alluvialen), mitunter sehr mächtigen Ablagerungen bedeckt; in diesen Fällen kommen sie nur auf Abhängen der Plateaus und Hügel, in Gehängen der Erosionsthäler, in Fluss-, Bach-, Eisenbahn- und Strasseneinschnitten und in Wasserrissen etc. zum Vorschein. In den Elbthalniederungen ist überall unter den Anschwemmungen die Kreideformation gelagert, stellenweise mit tertiären Eruptivgesteinen (bei Kunětitz, Semtín und Spojil). Die ganze Niederung von Königgrätz über Pardubitz bis nach Elbeteinitz und gegen Norden über Bohdaneč in der Richtung gegen Chlumetz a. d. C. ist alluvialen Ursprunges.

In der Gegend, über welche hier berichtet wird, treten meist Priesener Schichten zutage; sie sind aufgeschlossen an den hohen Elbeufern, den Ufern der Chrudimka, des Klešicer Baches und der Nákelka, wo sie zumeist kahle, verwitterte Abhänge („ssutiny“) bilden, von denen als der grösste Vinice bei Pardubiček und seine Fortsetzung der Abhang bei Nemošitz sich erweist; ferner gehören hieher die Lehnen bei Dwakačowitz, Jestbořitz, Jeníkowitz, Žarawitz u. a. m.

Das Gestein der Priesener Schichten ist hell bis dunkelgrau, weich, auch mitunter hart, meist muschligen, zuweilen auch schiefrigen Bruches durchschnittlich von 2·2 spec. Gewichtes, oft mit Wasser durchtränkt, an der Luft in dünne Blättchen, ja sogar zu plastischem Letten zerfallend. Fast überall, wo er zutage tritt, enthält er zahlreiche Versteinerungen.

Die ergiebigsten Fundorte dieser Schichten in der hiesigen Gegend sind: Srnojed, Lahn ob. Gruben, Krchleb, Kunětická Hora, der Abhang bei Podčápel und Lukovna, die Lehne bei Pardubiček, bei Nemošitz, Jestbořitz, Lhota Úřetická, Mikulowitz, Bezděkov, Časy, einzelne Fundorte in der Umgebung von Holitz, Žarawitz, Valy und anderen.

Bei Srnojed, Podčápel, Holitz und anderen Orten verwandelt sich der Plänermergel bei hinzugetretener Feuchtigkeit in weichen, schmierigen Mergel und birgt in sich viele in Kies verwandelte, goldglänzende Versteinerungen.

Korycaner Schichten sind vertreten bei Spitowitz, Chwaletitz, Telčitz, Vinařitz, Lžowitz bei Elbeteinitz; Teplitzer Schichten z. B. bei Mikulowitz und Weissenberger Schichten in der Gegend von Přelouč, besonders bei Mokošín und Valy[1]).

Von einzelnen, oben angeführten Fundorten der Kreideformation Ostböhmens berichtet schon E. V. Jahn[2]), theilweise auch A. Frič[3]), nach ihm ausführlicher J. J. Jahn[4]).

Von Fundorten bei Srnojed und Krchleb schreibt zu allererst E. V. Jahn in seiner Arbeit: „Opuka ve východních Čechách“ (Der Pläner in Ostböhmen). A. Frič erwähnt ausser diesen Fundorten auch noch den von Lahn ob. Gruben, J. J. Jahn führt ausser diesen auch die übrigen, von mir durchforschten Fundorte an.

Eine allgemeine Abhandlung über die Kreideformation des östlichen Böhmens lieferte zuerst M. V. Lipold[5]), nach ihm J. Krejčí[6]).

J. J. Jahn bringt in seiner[7]), sowie in F. Rosůlek's Arbeit[8]) ein interessantes ideales Profil vom nördlichen Abhange des Eisengebirges über die Kreideformation in der ostböhmischen Elbthalniederung sammt den Basalteruptionen und artesischen Brunnenbohrungen. Nicht minder interessant ist J. J. Jahn's Profil aus der Pardubitzer Umgegend, vom Kunětitzer Berge über Pardubitz bis zu Mikulowitz, veröffentlicht ebenfalls in oben angeführtem Berichte Rosůlek's.

Im weiteren führe ich das Ergebnis meiner Untersuchungen, sowie auch das Verzeichnis der vorgefundenen Versteinerungen an, und zwar nach der Reihe der von mir besuchten Orte.

---

[1]) Die soeben angeführte Schilderung der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Pardubitz und Přelouč ist nach den Angaben J. J. Jahn's im Jahrbuche und in den Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. zusammengestellt worden.

[2]) Opuka ve východních Čechách. (Der Pläner in Ostböhmen.) Zeitschrift „Živa“. Prag 1869, S. 229.

[3]) Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. V. Priesener Schichten. Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. Prag 1893, Bd. IX, Nr. 1.

[4]) Einige Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Kreideformation. Jahrbuch der k. k geol. R.-A. 1895, Bd. 45, Heft 1.
Bericht über die Aufnahmsarbeiten im Gebiete zwischen Pardubitz, Elbeteinitz, Neu-Bydžov und Königgrätz in Ostböhmen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896, Nr. 5.

[5]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1861—1862, Nr. 1, S. 105.

[6]) Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen. Vorbemerkungen oder allgemeine geologische Verhältnisse des nördlichen Böhmen.

[7]) Basalttuffbreccie mit silurischen Fossilien in Ostböhmen. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1896, Nr. 16

[8]) Geologické poměry v hejtmanství pardubickém. (Geologische Verhältnisse in der Bezirkshauptmannschaft von Pardubitz von F. Rosůlek und J. Jahn.) Schulanzeiger für die Bezirke Pardubitz, Holitz und Přelouč. J. III, Nr. 3.

Mokošín.

Südlich von Přelouč, an der südöstlichen Seite der von Přelouč nach Mokošín führenden Strasse, erhebt sich ein ziemlich hoher Plänerhügel, dessen nördlicher, gegen Přelouč zugewendeter Abhang gänzlich durchgegraben ist, so dass er schon von Ferne durch seine helle Farbe auffällt.

Der hiesige Pläner ist von lichtgrauer oder gelblicher Farbe, stellenweise auch gesprenkelt und reich an Versteinerungen.

Nach den von mir hier gefundenen und bestimmten Versteinerungen kann man mit Gewissheit behaupten, dass dieser Pläner zu den Weissenberger Schichten gehört.

Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Prof. Č. Zahálka stimmen die Versteinerungen aus der Umgebung von Mokošín auffallend mit jenen überein, die der genannte Autor aus seiner V. Zone (der Raudnitzer) der Umgebung des Georgsberges und des Dubauer Gebirges [1]) anführt.

Diese Zone ist eine der mächtigsten in dortiger Gegend. Zahálka fand die Mächtigkeit der V. Zone in der Raudnitzer Gegend bis zu 30 *m* [2]).

Diese V. Zone schildert Zahálka als vollkommen selbständig und bis nun nur wenig durchforscht. Sie liegt über der IV. (Dřínover) und unter der VI. (Vehlowitzer [3]) Zone.

In den von Zahálka oben angeführten Gegenden ist der *Pecten pulchellus Nilss.* das Leitfossil der V. Zone (von selbem fand ich nur bei Valy ein einziges Exemplar) und reiht sich an denselben in der Gegend von Raudnitz die *Terebratulina gracilis Schloth.* an, ziemlich häufig bei Mokošín, sowie in der nächsten Umgebung der Stadt Přelouč, wo die Weissenberger Schichten zutage treten.

Fritsch (= Frič) führt in seiner Arbeit über die Iserschichten [4]) vom Fundorte „na Vartě“ bei Vinar eine häufig vorkommende *Terebratulina gracilis (= rigida)* aus der Unterlage der Iserschichten, folglich aus dem Weissenberger Pläner an.

Der Pläner bei Mokošín ist in ziemlich mächtigen und festen Bänken abgelagert, trotzdem verwittert er an der Oberfläche sehr bald, wie alle Pläner der Umgegend von Pardubitz und Přelouč und verwandelt sich in grauen oder weisslichen Staub, bei hinzugekommener Feuchtigkeit in schmierigen Letten. Ein festes Baumaterial muss aus diesem Grunde in diese Gegenden meist von anderwärts zugeführt werden.

[1]) Stratigrafie útvaru křídového v okolí Řipu. (Stratigraphie der Kreideformation der Umgebung des Georgsberges.) Bericht der landwirthschaftlichen Mittelschule in Raudnitz für das Jahr 1892—1893.

Stratigrafie křídového útvaru Řipské vysočiny a Polomených Hor. (Stratigraphie der Kreideformation auf dem Georgsbergplateau und dem Dubauer Gebirge, „Věstník“ der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaft. Prag 1896.)

[2]) Stratigrafie útvaru křídového v okolí Řipu. (Stratigraphie der Kreideformation der Umgebung des Georgsberges.) S. 32.

[3]) Ibid. S. 30.

[4]) Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation III. Iserschichten. Archiv der naturw. Landesdurchforsch. von Böhmen. Prag 1883, Bd. V, Nr. 2.

Infolge der leichten Verwitterung und Abbröckelung des hiesigen Weissenberger Pläner leiden auch die Versteinerungen und werden oft sehr schwer bestimmbar.

In tieferen Schichten, die jedoch hier nicht zugänglich sind, würde man jedenfalls auf festes Baumaterial mit erhaltenen, unversehrten Versteinerungen stossen.

Schon M. V. Lipold bezeichnete auf der ältesten geologischen Karte dieser Gegend, auf der Karte der k. k. geologischen Reichsanstalt einige Orte in der Umgegend von Přelouč (z. B. Mokošín, Valy, Lepejowitz) als „Mittelquader und Pläner", die unseren Weissenberger Schichten entsprechen. Der „obere Pläner", den Lipold auf der erwähnten Karte als das Hangende der Weissenberger Schichten (in schmalen Streifen bei Přelouč, Valy und Lepejowitz) gezeichnet, entspricht unseren Priesener Schichten.

Die Ausbreitung der besagten zwei Stufen der Kreideformation in der erwähnten Gegend verfolgend, kam ich zu der Ueberzeugung, dass selbe auf Lipold's Karte vollkommen richtig gezeichnet sind.

Auf seiner Manuscriptkarte des Eisengebirges zählt Krejčí[1]) die Umgebung von Přelouč, bei Mokošín und Valy zu den Weissenberger und Malnitzer Schichten, die mit diluvialen und alluvialen Anschwemmungen bedeckt sind.

Fritsch (= Frič) schreibt in seiner Arbeit über die Kreideformation Ostböhmens[2]) unter anderem Folgendes: „In Přelouč selbst stösst man beim Graben von Gründen öfters auf Pläner, aber sein Alter lässt sich aus den spärlichen Petrefacten schwer bestimmen.

Im Strombette der Elbe bei der Mühle „Na valech" stehen auch Pläner an, deren mineralogische Beschaffenheit aber eher denen der Teplitzer Schichten gleicht, doch kann diese Frage bei der Armut an Petrefacten gegenwärtig schwer entschieden werden."

J. J. Jahn sagt in seinem Berichte[3]), dass er in der Umgebung von Elbeteinitz und Přelouč überhaupt keinen ergiebigen Fundort von Versteinerungen vorfand; am ehesten dürfte noch der Fundort bei Mokošín einiges Material liefern.

Bei Mokošín fand ich folgende Versteinerungsarten:

I. Pisces.

Enchodus Halocyon Ag. (Abdruck eines Skelettes und ein Operculum einer kleineren Art.)
Osmeroides Lewesiensis Ag. (Schuppen.)
Cladocyclus Strehlensis Gein. (Zahlreiche Schuppen.)
Aspidolepis Steinlai Gein. (Einzelne Schuppen.)

Ausserdem eine Menge schwer bestimmbarer Fischreste.

[1]) Archiv der naturw. Landesdurchforsch. von Böhmen. Geologische Karte von Prof. J. Krejčí.

[2]) Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation. II. Weissenberger und Malnitzer Schichten. Archiv der naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen, Th. IV, Nr. 1.

[3]) Bericht über die Aufnahmsarbeiten im Gebiete der oberen Kreide in Ostböhmen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1895, Nr. 6.

II. Mollusca.

1. Cephalopoda.

Schlönbachia Germari Reuss. (Ein einziges Bruchstück.)

2. Gastropoda.

Scala decorata Gein. (2 Exempl.)
Voluta elongata Sow. sp. (1 Exempl.)
Natica sp. (1 Exempl.)
Dentalium medium Sow. (1 Exempl.)

3. Pelecypoda.

Nucula semilunaris v. Buch. (Ziemlich häufig.)
„ *pectinata Sow.* (2 Exempl.)
„ *transiens Fr.* (1 Exempl.)
Leda siliqua Goldf. (1 kleines Exempl.)
Mytilus sp. (1 Exempl.)
Tellina tenuissima Reuss. (1 Exempl.)
Inoceramus Brogniarti Sow. (3 Exempl.)
„ *sp.* (1 Exempl.)
Pecten curvatus Gein. (Ziemlich häufig.)
„ *Nilssoni Goldf.* (1 Exempl.)
„ *laevis Nilss.* (1 Exempl.)
Lima Sowerbyi Gein. (2 Exempl.)
„ *sp.* (1 Exempl.)
Ostrea (Exogyra) lateralis Nilss. (Einige Exemplare.)
Venus fabacea Röm. (1 Exempl.)

III. Brachiopoda.

Terebratulina gracilis Schloth. (Ziemlich häufig.)

IV. Crustacea.

Bairdia subdeltoidea Münst. sp. (Ziemlich häufig.)
„ *depressa Kf.* (Ziemlich häufig.)
„ *modeltoida Münst. sp.* (Ziemlich häufig.)
Cytheridea perforata Röm. sp. (Ziemlich häufig.)
Pollicipes glaber A. Röm. (Einige gut erhaltene Exemplare.)

V. Echinodermata.

Micraster cf. de Lorioli Nov. (Beinahe vollständiges Exemplar.)
„ *sp.* (Zahlreiche Ambulacral-Täfelchen.)
Holaster sp. (Täfelchen.)
Hemiaster sp. (Täfelchen.)
Phymosoma radiatum Schlüter (Einen Stachel.)

VI. Porifera.

Rhizopotherion sp.

Ausserdem einige schwer bestimmbare Arten von Spongien.

VII. Foraminifera.

Cristellaria ovalis Reuss. (Häufig.)
Nodosaria annulata Reuss. (Häufig.)
„ *tenuicosta Reuss.* (Häufig.)
Frondicularia Cordai Reuss. (Häufig.)
„ *Verneuilliana d'Orb.* (Häufig.)

VIII. Plantae.

Chondrites furcillatus A. Röm. (2 Exempl.)

Přelouč.

Gegenüber dem Bräuhause bei Přelouč, an der nördlichen Seite der von Přelouč nach Pardubitz führenden Strasse, findet sich nicht tief unter dem Ackerboden ein Pläner vor, wahrscheinlich auch den Weissenberger Schichten angehörend, in dem ich jedoch wenig Versteinerungen vorfand.

Dieser sich sehr dünn abblätternde Pläner ist von grauer, gelblich-fleckiger Farbe, ähnlich dem Gestein bei Mokošín.

Da es mir an Zeit mangelte, diese zu Tage tretenden Schichten genauer auszubeuten, war ich genöthigt, mich blos mit folgenden, in kurzer Zeit gefundenen Versteinerungen zufrieden zu stellen:

I. Pisces.

Osmeroides Lewesiensis Ag. (Häufige Schuppen.)

II. Mollusca.

Pelecypoda.

Inoceramus striatus Mant. (1 Exempl.)
Pecten curvatus Gein. (1 Exempl.)
Nucula ovata Mant. (1 Exempl.)

III. Foraminifera.

Frondicularia sp. (1 Exempl.)

Valy.

Südöstlich von Valy, bei der von Přelouč nach Pardubitz führenden Strasse, befindet sich ein ziemlich hoher, zum Theile durchgegrabener Plänerhügel, dessen Gestein grau, auch gelb, stellen-

weise gelblich-fleckig ist, und der ziemlich mächtige und feste, eine Menge von Versteinerungen führende Bänke bildet; besonders die mittleren Schichten sind fossilreich.

Derselbe Pläner tritt auch an anderen Stellen bei Valy zutage (in einzelnen Einschnitten und Furchen).

Diese Versteinerungen entsprechen dem Fundorte bei Mokošín, jedoch äussert sich hier eine grössere Mannigfaltigkeit an Arten, die für die Weissenberger Schichten charakteristisch sind. Daraus ist ersichtlich, dass der Pläner bei Valy demselben Horizonte wie jener bei Mokošín angehört. *Terebratulina gracilis* erscheint hier viel zahlreicher als im Mokošíner Pläner.

Bei Valy fand ich folgende Versteinerungen:

I. Pisces.

Osmeroides Lewesiensis Ag. (Einige gut erhaltene Schuppen.)

II. Mollusca.

1. Cephalopoda.

Baculites sp. (Einige Exempl.)
Aptychus cretaceus Münst. (Einige gut erhaltene Exemplare.)

2. Gastropoda.

Rissoa Reussi Gein. (1 Exempl.)
Turritella multistriata Reuss. (1 Exempl.)
Scalaria cf. clementina d'Orb. (1 Exempl.)

3. Pelecypoda.

Astarte acuta Reuss. (1 Exempl.)
Spondylus latus Roem. (1 Exempl.)
Venus subdecussata A. Röm. (1 Exempl.)
„ *ovalis Sow.* (1 Exempl.)
„ *sp.* (1 Exempl.)
Inoceramus latus Mant. (Ziemlich häufig.)
„ *labiatus Schloth. sp.* (1 Exempl.)
„ *striatus Mant.* (Ziemlich häufig.)
„ *Cuvieri Sow.* (1 Exempl.)
„ *Brogniarti Sow.* (1 Exempl.)
„ *sp.* (Einige schwer bestimmbare Stücke.)
Lima aspera Mant. (1 Exempl.)
„ *pseudocardium Reuss.* (1 schön erhaltenes Exemplar.)
„ *sp.* (1 Exempl.)
Pecten Nilssoni Goldf. (2 Exempl.)
„ *curvatus Gein.* (2 Exempl.)
„ *Dujardinii Röm.* (Ein Bruchstück.)
„ *pulchellus Nilss.* (1 Exempl.)
„ *sp.* (1 Exempl.)

Nucula semilunaris v. Buch. (2 Exempl.)
„ *pectinata Sow.* (1 Exempl.)
Ostrea (Exogyra) lateralis Reuss. (Einige Exemplare.)
„ *sp.* (Einige schwer bestimmbare Stücke.)

III. Brachiopoda.

Terebratulina gracilis v. Schloth. (Sehr häufig.)

IV. Crustacea.

Bairdia subdeltoidea Münst. sp.
Cytheridea perforata Roem. sp.

V. Vermes.

Serpula gordialis Schloth. (2 Exempl.)

VI. Echinodermata.

Holaster planus Mant. (Schön erhaltene Täfelchen.)
Micraster sp. (Schwer bestimmbare Täfelchen.)

VII. Porifera.

Einzelne schwer bestimmbare Spongienreste, unter denen ein vollständiges, gut erhaltenes Exemplar von einer neuen Art.

VIII. Foraminifera.

Nodosaria annulata Reuss. (Häufig.)
Cristellaria rotulata Lam. (Häufig.)
Frondicularia cf. Decheni Reuss. (Häufig.)
Dentalina consobrina d'Orb. (Häufig.)
„ *sp.* (Häufig.)

Lepejowitz.

Südöstlich von Valy, nächst dem Lepejowitzer Forsthause, treten in den hohen Ufern des Baches ziemlich mächtige Plänerschichten zutage, die besonders am rechten Ufer gut entwickelt sind und wahrscheinlich ebenfalls zu den Weissenberger Schichten gehören.

Das Gestein ist von graugelber, stellenweise auch dunkelgrauer Farbe, theilweise ähnlich dem Pläner bei Mokošín und Valy.

Das Sammeln der Versteinerungen ist hier mit grossen Schwierigkeiten verbunden, weil die Schichten, deren Hangendes dicht mit Bäumen und Gesträuchen bewachsen ist, senkrecht ins Wasser abfallend, schwer zugänglich sind. Ich besuchte mehreremale diesen Fundort, fand aber blos folgende Versteinerungen:

I. Pisces.

Osmeroides Lewesiensis Ag. (Eine einzige Schuppe.)
Ausserdem schwer bestimmbare Fischreste.

II. Mollusca.

Pelecypoda.

Inoceramus striatus Mant. (1 Exempl.)
Pecten squamula Lamarck. (1 Exempl.)
Ostrea (Exogyra) lateralis Nilss. (1 Exempl.)
„ *hippopodium Nilss.* (1 Exempl.)

Lahn ob. Gruben.

Westlich von Pardubitz befindet sich unterhalb des Dorfes Lahn ob. Gruben, am linken Ufer der Elbe, eine steile, lange Plänerlehne, die den Priesener Schichten angehört.

In denen ich hier folgende Schichtenfolge beobachtet habe:

I. Grundschichte. Reicht tief unter den Wasserspiegel der Elbe.	Das Gestein ist hier in festere Bänke gesondert. Es ist dies ein dunkelgrauer, fester und gut spaltbarer Pläner, der stellenweise durch glaukonitische Concretionen durchdrungen ist, die aus hellgrauer oder gelblichweisser Gesteinsmasse mit dunkleren, bläulichen und grünlichen Flecken bestehen.	An Fossilien am reichsten.
II. Schichte.	Hat nicht so feste Bänke wie die obige Schichte. Das Gestein lässt sich in Blättchen spalten. Ebenfalls durchsetzt mit glaukonitischen Concretionen.	Reich an Fossilien.
III. Schichte.	Weicher, bröckeliger Mergel [1]).	Enthält wenig Fossilien. Meist nur Schuppen von *Hemicyclus Strehlensis Gein.* und *Cyclolepis Agassizii Gein.*
IV. Schichte. Hangendes.	Feste Plänerbank, von etwas hellerer Farbe als die früheren Schichten.	Arm an Fossilien. Häufig *Ostrea sp.*

[1]) Spuren von in Schwefelkies verwandelten Scaphiten und Baculiten suchte ich hier vergebens, obwohl J. J. Jahn selbe anführt. Ich fand hier dieselben Formen wie vordem bei Srnojed, jedoch entschieden nicht mehr in solcher Menge vor.

In den die I. und II. Schichte durchdringenden glaukonitischen Concretionen fand ich keine Fossilien vor, mit Ausnahme einer unbedeutenden Austernschale, trotzdem ich eine Menge dieser Concretionen zerschlug.

Fritsch (= Frič [1]) erwähnt, eine unrichtige Abbildung hievon bringend, jener Versteinerungen, die selbe enthalten. Er führt *Turritella*, *Astarte*, *Nucula*, *Magas* und Foraminiferen an.

Interessant ist die chemische Analyse dieser glaukonitischen Concretionen, die C. F. Eichleiter vornahm, und deren Ergebnis J. J. Jahn in seiner Arbeit [2]) anführt. Nach Eichleiter's chemischer Untersuchung enthalten die Concretionen bei Lahn 84·26% $Ca\,Co_3$, während der Pläner (z. B. bei Krchleb) nach der Analyse von E. V. Jahn [3]) blos 45% (bei Srnojed 15·6%) $Ca\,Co_3$ enthält.

Vom Fundorte bei Lahn unterliess es Fritsch, das Verzeichnis jener Fossilien anzuführen, die hier J. J. Jahn vor Jahren sammelte und den Sammlungen des Museums des Königreiches Böhmen widmete. Es führt blos *Pollicipes glaber Röm*, *Scalpellum quadratum Darw.* und *Sequoia Reichenbachi Gein.* an.

Später fand hier J. J. Jahn ausser anderen gewöhnlichen Fossilien der Priesener Schichten den *Aptychus cretaceus Münst.* [4])

Im folgenden bringe ich das Verzeichnis der von mir gefundenen und bestimmten Fossilien [5]):

I. Pisces.

Hemicyclus Strehlensis Gein. (Einzelne Schuppen; IV.)
Osmeroides Lewesiensis Ag. (Einzelne gut bestimmbare Schuppen; I.)
Cyclolepis Agassizii Gein. (Einige Schuppen; I—IV.)

Ausser diesen noch ein schwer bestimmbarer Wirbel eines *Heies.* (I.)

II. Mollusca.

I. Cephalopoda.

Lytoceras Alexandri Fr. (2 Exempl.; mit *Aptychus nov. sp.* I.)
Schlönbachia Germari Reuss. (1 Exempl.; I.)
Scaphites Geinitzii d'Orb. (Mehrere Exemplare; I—II.)
„ *nov. sp.* (1 Exempl.; I.)
Helicoceras armatum d'Orb. (2 Exempl.; I.)
Hamites bohemicus Fr. (3 Exempl.; I.)
„ *sp.* (1 Exempl.; I.)
Baculites sp. (Einige Exemplare; I—II.)
Aptychus radiatus Fr. (1 Exempl.; I.)
„ *cretaceus Münst.* (1 Exempl.; I.)

[1]) Priesener Schichten. S. 15.
[2]) Einige Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Kreideformation. S. 154.
[3]) Opuka ve východních Čechách. (Der Pläner in Ostböhmen.) Zeitschrift „Živa“ S. 231, Prag 1867.
[4]) Einige Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Kreideformation. S. 161.
[5]) Die in den Klammern angeführten römischen Ziffern geben die Schichten an, aus welchen die betreffenden Fossilien herrühren.

2. Gastropoda.

Turritella multistriata Reuss. (1 unvollständiges Exemplar; I.)
Scala decorata Gein. (Ziemlich häufig und gut erhalten; I—II.)
Natica vulgaris Reuss. (1 Exempl.; I.)
„ *Gentii Sow.* (Einige ziemlich gut erhaltene Exemplare; I.)
„ *sp.* (1 Exempl.; I.)
Aporrhais (Rostellaria) Reussi Gein. sp. (Einige Exemplare; I.)
„ „ *papillionacea Goldf.* (1 Exempl.; I.)
Avellana Humboldti Müll. (3 Exempl.; I.)
Acteon ovum Duj. (2 Exempl.; I.)
Cerithium sp. (1 Exempl.; I.)
Trochus Engelhardti Gein. (1 Exempl. I.)
„ *sp.* (1 Exempl.; I.)
Dentalium medium Sow. (Sehr häufig; I.)

3. Pelecypoda.

Isocardia var. gracilis Fr. (1 unvollständiges Exemplar; I.)
Cardium semipapillatum Reuss. (Ziemlich häufig; I—II.)
„ *sp.* (1 Exempl.; I.)
Nucula semilunaris v. Buch. (Häufig; I—II.)
„ *pectinata Sow.* (Die häufigste *Nucula*-Form; I—II.)
„ *cf. pectinata Sow.* (1 Exempl.; I.)
„ *transiens Fr.* (Einige Exemplare; I—II.)
„ *ovata Mant.* (Einige Exemplare; I.)
„ *sp.* (1 Exempl.; I.)
„ *nov. sp.* (Ein schön erhaltenes Exemplar; I.)
Leda producta d'Orb. (Einige Exemplare; I.)
Pectunculus lens Nilss. (1 Exempl.; I.)
Avicula Geinitzi Reuss. (1 Exempl.; I.)
Arca (Cuculea) undulata Reuss. (Einige Exemplare; I.)
„ „ *cf. undulata Reuss.* (Ein schön erhaltenes Exempl.; II.)
„ *pygmaea Reuss.* (1 Exempl.; I.)
„ *dictyophora Reuss.* (1 Exempl.; I.)
„ *subglabra Park. sp.* (1 Exempl.; I.)
„ *cf. carinata Sow.* (1 Exempl.; I.)
„ *sp.* (Mehrere schwer bestimmbare Exemplare; I.)
Venus faba Sow. (Einige Exemplare; I.)
„ *ovalis Sow.* (1 Exempl.; I.)
„ *subdecussata A. Röm.* (Einige Exemplare; I.)
„ *Reussiania Gein.* (1 Exempl.; I.)
„ *sp.* (1 Exempl.; I.)
Modiola ornatissima d'Orb. (1 Exempl.; I.)
Lima Hoperi Desh. (1 Exempl.; I.)
„ *divaricata Duj.* (1 Exempl.; I.)
„ *sp.* (1 Exempl.; I.)
Inoceramus striatus Mant. (Ziemlich häufig; I—II.)
„ *labiatus Schloth. sp.* (Einige Exemplare; I.)
„ *Cuvieri Sow.* (1 Exempl.; I.)

Inoceramus Brogniarti Sow. (1 Exempl.; I.)
„ *sp.* (Einige Exemplare; I.)
Pecten curvatus Gein. (Ziemlich häufig; I—II.)
„ *Nilssoni Goldf.* (1 Exempl.; I.)
„ *squamula Lam.* (3 Exempl.; I.)
„ *laevis Nilss.* (2 Exempl.; I.)
„ *sp.* (1 Exempl.; I.)
Ostrea (Exogyra) lateralis Nilss. (Sehr häufig; I—II.)
„ „ *conica Sow.* (2 Exempl.; I.)
„ *semiplana Sow.* (Zahlreich; I—II.)
„ *hippopodium Nilss.* (Einige Exemplare; I.)
„ *cf. carinata Lam.* (Ein sehr gut erhaltenes Exemplar; I.)
„ *frons Park.* (2 Exempl.; I.)
„ *sp.* (Einige Exemplare; I.—II.—III.)

III. Crustacea.

Bairdia modesta Reuss. (Häufig; I.)
Cytheridea perforata Röm. sp. (Häufig; I.)
„ *laevigata Röm. sp.* (Häufig; I.)
Pollicipes glaber Röm. (Sehr häufig in verschiedenen Stadien; I.—II.—III.)
Scalpellum maximum Sow. (Häufig; I.)
„ *quadratum Darw.* (Häufig; II.)

IV. Vermes.

Serpula gordialis Schl. (1 Exempl.; I.)

V. Echinodermata.

Holaster placenta ? Ag. (Sehr häufige Täfelchen; I.—II.)
Phymosoma radiatum Schütter. (2 Stachel; I.)

VI. Porifera.

Pleurostoma scyphus Počta (1 Exempl.; I.)

VII. Foraminifera.

Cristellaria macrodisca Reuss. (Häufig; I.—II.)
„ *lepida Reuss.* (Häufig; I.)
„ *rotulata d'Orb.* (Häufig; I.)
„ *var. rotulata d'Orb.* (Häufig; I.)
„ *sp.* (Zahlreich; I.)
Frondicularia inversa Reuss. (Häufig; I.—II.)
„ *Cordai Reuss.* (Häufig; I.—II.)

VIII. Plantae.

Unbestimmbare Pflanzenreste.

Krchleb.

Nicht weit von Lahn, an der Stelle, wo die Staatsbahn den Bach Podolka beim Dorfe Krchleb übersetzt, erscheinen im Ufer des Baches abermals Priesener Schichten, tief unter die Bachsohle hinabreichend. Der Megel dieser Schichten ist von derselben dunkelgrauen Farbe, wie jener der Grundschichte bei Lahn, ist jedoch viel sandiger. Die diesen Mergel durchdringenden glaukonitischen Concretionen sind von lichtgrauer Farbe, nicht mehr so glaukonitisch wie bei Lahn.

Herr Dr. J. J. Jahn theilte mir mit, dass er in den Concretionen bei Krchleb folgende Fossilien vorfand: *Schönbachia Germari Reuss* (mehrere Exemplare) und ein grosses Exemplar von *Turritella multistriata Reuss.*

Neben J. J. Jahn[1]) behandelt ausführlicher E. V. Jahn[2]) den Krchleber Pläner und findet ihn zusammengesetzt aus ziemlich groben Körnern, unter denen sich häufig eine schwarze, kohlige Menge Cytherinen und Cristellarien, sowie auch Plättchen weissen Glimmers enthaltende Theilchen vorfinden.

Durch chemische Analyse fand E. V. Jahn, wie schon früher erwähnt, 45% $Ca\ Co_3$ vor, es ist daher dieser Pläner unter allen Plänern des Pardubitzer Bezirkes der kalkreichste.

E. V. Jahn constatirt vom stratigraphischen und auch vom palaeontologischen Standpunkte aus eine auffallende, beinahe vollkommene Aehnlichkeit des Krchleber Pläners mit dem Grundpläner bei Srnojed.

In den ersten Tagen meines Besuches hier war meine palaeontologische Ausbeute sehr gering, trotzdem dass ich im Bache viele Steine ausbrechen und aufschlagen liess.

In folgenden Tagen ist jedoch das Wasser infolge eines ausgiebigen Regens bedeutend gestiegen, so dass an eine Fortsetzung meiner Forschung nicht gedacht werden konnte.

E. V. Jahn führt in seiner Arbeit[3]) eine Menge von Fossilien von dem Krchleber Fundorte an, so auch J. J. Jahn[4]), der von derselben Fundstätte 28 Arten aufzählt.

Die Anzahl derselben würde sich jedoch sicher vergrössert haben, wenn Fritsch ein Verzeichnis der von J. J. Jahn gesammelten und den Sammlungen des Museums des Königreiches Böhmen gewidmeten Versteinerungen veröffentlicht hätte.

Ich fand hier nur folgende Arten:

I. Mollusca.

I. Cephalopoda.

Baculites sp. (3 Exempl.)

---

[1]) Ibid. S. 161.
[2]) Opuka ve východních Čechách. (Der Pläner in Ostböhmen.) S. 231.
[3]) Ibid. S. 231.
[4]) Einige Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Kreideformation. S. 161.

2. Pelecypoda.

Arca (Cucullaea) undulata Reuss. (1 Exempl.)
Anomia sp. (1 Exempl.)
Pecten serratus Nilss. (1 Exempl.)
Pecten curvatus Gein. (2 Exempl.)
Pecten Nilssoni Goldf. (2 Exempl.)
Ostrea hippopodium Nilss. (1 Exempl.)
Ostrea sp. (1 Exempl.)

II. Crustacea.

Pollicipes glaber Röm. (2 Exempl.)

III. Echinodermata.

Micraster sp.

Srnojed.

Dieser Fundort liegt zwischen den Dörfern Srnojed und Rositz, am linken Elbeufer westlich von Pardubitz. Er besteht aus einem steilen, mergeligen Uferabhange, der zu den Priesener Schichten gehört und deren Lagerung hier sehr deutlich wahrgenommen werden kann.

Die Grundschichte bildet ein dunkelgrauer, harter, bis unter die Elbesohle reichender Pläner. In diesem Pläner fand ich keine Spuren von Fossilien.

Ebenso enthält auch die folgende Schichte wenig Vesteinerungen; ich fand in derselben bloss eine Art, *Nucula sp.*, vor.

Diese Schichte unterscheidet sich sehr deutlich von der früheren, einestheils dadurch, dass sie nicht so feste Bänke wie die Grundschichte enthält, anderentheils auch dadurch, dass die Farbe des Gesteines, welches sich in sehr dünne und weiche Blättchen spalten lässt, hier viel heller ist.

Dafür ist die folgende (dritte) Schichte sehr reich an Fossilien. Sie unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, das sie in Kies verwandelte Versteinerungen enthält, besonders schön erhaltene Baculiten, Scaphiten, Hamiten, Gastropoden, Korallen und andere, neben verwitterten Knochen des Sauriers *Iguanodon.*

In dem Mergel dieser Schichte kommen sehr häufig Limonit-Concretionen mit Gypskrystallen vor.

Die Versteinerungen, die ich hier vorfand, sind bis auf einige wenige Arten dieselben, wie sie aus der Umgegend von Srnojed E. V. Jahn[1]), A. Fritsch (= Frič[2]) und J. J. Jahn[3]) anführt.

Die Anzahl der von J. J. Jahn in oben erwähnter Arbeit angeführten Arten derselben ist beinahe doppelt so gross, indem er deren über 40 von diesem Fundorte anführt.

[1]) Opuka ve východních Čechách (Der Pläner in Ostböhmen.) S. 230.
[2]) Priesener Schichten. S. 43.
[3]) Einige Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Kreideformation. S. 159.

Zur Ergänzung des in der Arbeit von J. J. Jahn aus Srnojed angeführten Fossilienverzeichnisses füge ich noch folgende, von mir gefundene Versteinerungen bei:

Otodus appendiculatus Ag. (1 Exempl.)

Trochus sp. (Mehrere schwer bestimmbare Bruchstücke.)

Trochocyathus nov. sp. (Ein sehr schön erhaltenes Exemplar einer neuen Art.)

Der neue Fundort in den Hallstätter Kalken des Berchtesgadener Versuchsstollens.

Von **Lukas Waagen.**

Im Sommer des Jahres 1896 hatte ich Gelegenheit, die Anlage eines Versuchsstollens bei Berchtesgaden zu beobachten, der oberhalb der Schiessstätte, doch unter dem Fahrwege nach Vordereck geführt wurde, und konnte zugleich Aufsammlungen machen.

Dieser Fundort wurde zuerst von Herrn Max Schlosser in München in die Literatur eingeführt durch eine kurze Notiz in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, wobei auch eine kleine Faunenliste gegeben wurde [1]).

Herr Emil Böse hat später in seiner Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis der alpinen Trias" [2]) diesen Fundpunkt neuerlich erwähnt und die von Schlosser gegebene Fossilliste ergänzt.

Im Jahre 1896, als ich mich mit diesem Stollen beschäftigte, war das Profil desselben folgendes: Nach Abräumung des sandigen Erdreiches wurde zuerst Dolomit mit Kalksteinbrocken durchfahren, kein „gewachsenes" Gestein, sondern Gebirgsschutt von rund 60 *m* Mächtigkeit. (Die Längen immer an der Stollensohle gemessen.) Die Kalksteinbrocken sind Trümmer eines splitterigen, gelblichen bis grauen Kalkes, die an der Oberfläche oft einen förmlichen Ueberzug von Pyritkrystallen aufweisen. Im Stollen folgen dann auf eine Strecke von etwa 132 *m* schwarze, salzleere Thone und Thonschiefer, die auf ihren Schichtflächen häufig ein Häutchen von schön pfirsichrothem Gyps besitzen. In diesem Schichtencomplexe finden sich öfters Wasseradern, wie auch Nester von nassem Dolomitsand. Es folgt nun rother und grauer Sandstein (5 *m*), derselbe, der auch etwas weiter nördlich im Thale anstehend gesehen wird, und zwar gerade an der Stelle, wo die Fahrstrasse zum Bergwerke auf das rechte Ufer der Ache hinübertritt. Zum Schlusse wurde noch Dolomit oder stark dolomitischer Kalk angefahren und in diesem weiter gearbeitet; aus diesem Theile stammen auch die aufgefundenen Fossilien.

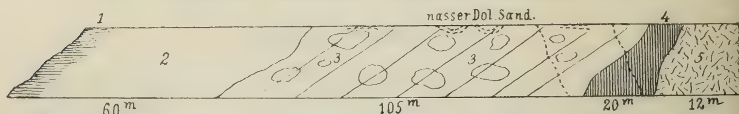
[1]) „Ein neuer Fundplatz von Hallstätter Kalk in den Alpen". Zeitschr. d. D. geol. Ges., Bd. XLIX, pag. 925.

[2]) Zeitschr. d. D. geol. Ges., Bd. L, pag. 468.

Die ganze Länge des Stollens betrug somit ca. 250 *m* [1]). Die durchfahrenen Schichten scheinen steil nach West und Nordwest einzufallen, und, wie auch Böse bemerkt, dürfte man gegen Ost wieder in Werfener Schiefer gelangen, und zwar in den Zug, der zwischen den Dachsteinkalkfelsen des Kalten Kellers und den im Stollen durchörterten dolomitischen Kalken eingeklemmt zu sein scheint, und der an der Vorderecker-Strasse auch stellenweise sichtbar ist. Die ganze Masse ist wahrscheinlich nichts als eine abgesunkene Scholle, wie man solche gerade im Gebiete des Salzstockes sehr häufig und oft auch in grosser Ausdehnung angetroffen hat.

Fig. 1.

Profil des Versuchsstollens bei Berchtesgaden.



1. Sandiges Erdreich. — 2. Dolomit mit Kalksteinbrocken. — 3. Gypsführender, salzleerer schwarzer Thon. — 4. Rother und grauer Sandstein. — 5. Dolomit und dolomitischer Kalk. — - - - - = Nässe.

NB. Bei 3 und 4 sind die Längen hier unrichtig angegeben.

Der Erhaltungszustand der Fossilien ist ein sehr ungünstiger. Ausnahmslos liegen nur Steinkerne vor; bei den Cephalopoden erschwerte überdies die dolomitische Natur des Gesteines das Anätzen der Lobenlinie gar sehr, wozu noch kommt, dass eine grosse Anzahl Jugendformen oder innere Windungen sich vorfinden. Immerhin glaube ich, es nicht unterlassen zu sollen, die Faunenliste mitzutheilen:

Didymites subglobus Mojs.
" *cf. subglobus Mojs.*
" *angustilobatus Hauer.*
" *sp. juv.*
" *globus Quenst.*
" *sp.*

[1]) Der Herr k. Salineninspector Fr. Mayer war so liebenswürdig, mir nun auch das vollständige Stollenprofil zu übermitteln, wofür ihm schon hier der beste Dank ausgesprochen sei. — Der Bau wurde darnach bis 264 *m* an Ort geführt und hierauf eingestellt, da man kein Salz antraf. Das Streichen des Stollens = 119° 20′; Streichen und Fallen der Schichten dagegen wechselt stets. — Der Herr Salineninspector schreibt ferners: „Die vom 191. bis 196 *m* eingezeichnete Schichte von rothem Sandsteine wurde der früheren Planpause entnommen, da dieselbe beim Nachreissen der Stollensohle behufs Herstellung einer Wasserseige nicht mehr aufgefunden werden konnte, sondern an der betreffenden Stelle nur rothbrauner Mergel oder Thon und daher die Sandsteinschicht noch etwas fraglicher Natur ist. Eine genaue Constatirung ist, da der ganze Stollen seit einem Jahre aufgelassen, und die Zimmerung bereits sehr brüchig ist, nicht mehr zulässig“. Ich kann aber das Vorhandensein dieser Schichte bestätigen, da ich dieselbe selbst beobachtet und auch Stücke rothen und grauen Sandsteines daraus besitze. — Die petrefactenführende Schicht wurde bei 245 *m* angetroffen.

Didymites nov. sp.
Cladiscites tornatus Bronn.
" *mortus Mojs.*
" *sp.*
" *sp. juv.*
Rhacophyllites debilis Hauer.
Halorites ferox Mojs.
" *nov. sp.*
Isculites subdecrescens Mojs.
Drepanites sp.
Distichites? sp.
Celtites sp. juv.
Sirenites sp. juv.
" *? sp. juv.*
Daphnites sp.
Placites omphalium? Mojs.
" *cf. oxyphyllum Mojs.*
" *postsymmetricum Mojs.*
" *sp.*
Megaphyllites insectum Mojs.
" *humile? Mojs.*
Tropites sp.
Juvavites ex aff. Juv. Niobis Mojs.
" *ex aff. Juv. Chamissoi Mojs.*
" *sp.*
Ectolcites sp.
Hauerites? sp.
Arcestes sp. (Gruppe der *intuslabiati*).
" *ex aff. oligosarcus Mojs.*
" *didymus Mojs.*
Orthoceras dubium? Hauer.
" *sp.*
Neritaria Koken (*Protonerita Kittl*) *sp.*
Tectus lima Koken.
Sagana sp.
Amauropsis? sp.
Halorella amphitoma Bronn.
" *pedata Bronn.*
Rhynchonella juvavica Bitt.
Discina sp.
Mysidioptera? sp.
Palaeoneilo? sp.
Macrodon sp.
Nucula sp.
Pecten cutiformis Hörn.
Halobia amoena? Mojs.
" *sp. div.*
" *sp. juv.*
Anodontophora (zwei Arten).
Crinoiden-Stielglieder.

Hiezu kommen noch die von Schlosser 1897 erwähnten:

Arcestes intuslabiatus Mojs.
Schizodus?
Gonodon sp.
Arcomya?
Monotis lineata Hörn.
„ *salinaria Bronn.*
Pecten concentricestriatus Hörn.
Lima?
Rhynchonella cf. castanea Schafh.

Ausserdem erwähnt Böse 1899 l. c. noch folgende Fossilien:

Nautilus cf. haloricus Mojs.
Placites myophorus Mojs.
Anodontophora aff. recta Gümb.
Pecten tenuicostatus Hörn.
Ostrea?
Terquemia?
Halorella rectifrons Bittn.
Rhynchonella longicollis Suess.

Es sind somit eine ganze Reihe der Cephalopoden, Gastropoden, Brachiopoden und Bivalven bekannt geworden und die Schichte besonders durch die Ammoniten genau horizontirt. Die Fauna ist nach Mojsisovics „alaunisch", d. h. mittelnorisch, aus der Zone des *Cyrtopleurites bicrenatus.*

Wenn wir nun die voranstehende Liste mit den aus der Umgebung bekannt gewordenen Faunen norischer Hallstätter Kalke vergleichen, so finden wir keine grossen Anklänge.

Schlosser gibt in seiner Arbeit: „Das Triasgebiet von Hallein"[1]) ein Verzeichnis der von ihm beobachteten Cephalopoden der norischen Stufe, dem ich folgende gemeinsame Arten entnehme:

	Rappoldstein	Aiglköpfl	Hiesenbauer	Putzenköpfl	Barmstein-lehen
Megaphyllites insectus Mojs.	+	—	—	+	—
Pinacoceras oxyphyllum Mojs.	+	—	+	—	—
Cladiscites tornatus Mojs.	+	+	+	—	+
„ *neortus Mojs.*	—	+	—	—	—
Arcestes didymus Mojs.	+	—	—	—	—
„ *oligosarcus Mojs.*	+	+	—	—	+
„ *intus labiatus Mojs.*	+	+	+	+	+
Pinacoceras myophorum Mojs.	+	+	—	—	—
Nautilus haloricus Mojs.	—	—	+	—	—

[1]) Zeitschr. d. D. geol. Ges., Bd. L, pag. 333.

Von Bivalven nennt Schlosser aus den norischen Hallstätter Kalken vom Jodlerwald, auf der Nordwestecke des Rappoldstein, folgende, mit vorliegenden übereinstimmende Bivalven:

Mysidioptera sp.
Pecten cutiformis Hörn.
Monotis salinaria Bronn.

Die Brachiopoden endlich wurden durch Bittner[1]) sehr eingehend bearbeitet, und finden sich nach seinen Angaben folgende, nun auch bei Berchtesgaden aufgefundene Arten in dieser Gegend:

	Rappoldstein	Barmsteinlehen	Rother Kalk von Zitl	
Rhynchonella castanea Schafh.	+	—	—	
„ longicollis Suess.	+	—	—	Lärcheck.
„ juvavica Bittn.	—	—	+	Aiglköpfl, Hiesenbauer, Wallbrunn.
Halorella amphitoma Bronn.	+	+	—	
„ rectifrons Bittn.	—	+	—	

Ausserdem ist ja *Halorella pedata* von vielen Orten, wie vom Jenner und vom Stegenwalder-Wirt im Salzachthale, als häufig bekannt.

Es ist auffallend, dass unter den 40 Cephalopodenarten, die bei Berchtesgaden gefunden wurden, die Mehrzahl von leiostraken Ammoniten gebildet wird, während sonst die *Trachyostraca* weitaus in der Ueberzahl sind.

Ein Vergleich mit den von v. Mojsisovics angeführten Localitäten im Salzkammergut ergibt folgendes Verhältnis:

Mit dem Sommeraukogel gemeinsam . . . 9 Arten
Mit der Vorderen Sandling gemeinsam . . 3 „
Mit dem grauen Marmor des Steinbergkogels gemeinsam . . . . 5 „
Mit dem grauen Marmor von Rossmoos, Hütteneck, gemeinsam . . . . 4 „
Mit den Sandling - Gastropoden - Schichten gemeinsam . . . . 7 „
Mit den Leislingschichten (*Trach. Giebeli*) gemeinsam . . . . 3 „

Obwohl, wie voranstehende Fossilliste zeigt, auch mehrere unter- oder auch obernorische Arten in der Fauna enthalten sind, so ist sie doch zweifellos in den mittelnorischen Horizont einzureihen,

[1]) „Brachiopoden der alpinen Trias". Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., XIV, 1890 und Nachtrag I, pag. 21 und 22.

da sie mehrere, für diese Zone ganz typische Gattungen enthält, wie *Didymites, Halorites, Drepanites* und *Ectolcites*.

Andererseits wieder sind Mojsisovics' Angaben über die vertikale Verbreitung einiger Gattungen und Arten zu erweitern.

Vor allem ist es die Gattung *Isculites*, welche durch die Art *Isculites subdecrescens Mojs.*, eine durch den asymmetrischen Lobenbau leicht erkennbare Form, noch in mehreren Exemplaren hier vertreten ist, also nicht, wie Mojsisovics angibt, in der Zone der *Sagenites Giebeli* erlischt.

Von anderen unternorischen Arten, welche noch bis ins Mittelnorische hinaufreichen, wäre nach vorliegenden Funden noch zu nennen: *Arcestes didymus Mojs.*, *Megaphyllites insectum Mojs.*, *Placites myophorum Mojs.* und *Placites omphalium Mojs.*

Dagegen gibt es ebenso mehrere Arten, deren Beginn Mojsisovics erst in die obernorische Epoche verlegt, die aber ebenfalls hier schon aufgefunden wurden; es sind dies: *Arcestes oligosarcus Mojs.*, *Arcestes intuslabiatus Mojs.*, *Cladiscites tornatus Bronn.* und *Nautilus haloricus Mojs.*

Beschreibung der Arten.

Didymites nov. sp.

Erhalten ist nur das Bruchstück einer gekammerten Windung. Allein auf Grund der ganz abweichend entwickelten Lobenlinie lässt sich diese Form mit Gewissheit als neu hinstellen. Es besteht der sehr bemerkenswerte Unterschied, dass auf den Externlobus ein grosser Sattel folgt mit zwei ziemlich tiefen Einschnitten, von welchen der zweite (vom Externlobus weg gegen den Nabel) an Grösse ein klein wenig hinter dem ersten zurücksteht. Es folgt dann ein zweiter grosser Sattel, der wieder die beiden Einschnitte aufweist, die diesmal gleich gross, jedoch gegenüber den ersten auf ungefähr ein Drittel reducirt sind. Von den beiden Auxiliarsätteln ist der erste ein Doppelsattel, der zweite, einfache, wird durch den Nabelrand halbirt. Der erste Laterallobus ist im Grunde zweispitzig, der zweite einspitzig [1]).

---

[1]) Mojsisovics sagt („Gebirge um Hallstatt", pag. 151): „Die Doppelsättel (der Didymiten) entsprechen nun keineswegs, wie man meinen sollte, einfachen Sätteln, sondern sind thatsächlich als zwei an ihrer Basis eng verschmolzene einfache Sättel aufzufassen. . . Das stets vorhandene äussere Sattelpaar ist daher nicht der einfache Repräsentant des Externsattels, sondern vertritt den letzteren und den ersten Lateralsattel sammt dem ersten Laterallobus." Diese Auffassung ist nun auf die eben beschriebene Suturlinie schwer anzuwenden, denn hiernach würde der erste, mit zwei Einschnitten versehene Sattel bereits den Extern-, wie die beiden Lateralsättel und auch die beiden Lateralloben enthalten, was sehr auffällig wäre. Andererseits, wenn die Einschnitte als blosse Secundärloben angesehen werden, hätten wir einen durch zwei Einschnitte zerschlitzten Aussensattel, hierauf zwei ebenfalls getheilte Lateralsättel, die aber dann bis zur Naht reichen würden, was wieder die Projectionslinie nicht zulässt. Als dritter Weg

Der Erxterntheil ist sehr breit und flach gewölbt, wogegen die Flanken kurz und steil zum Nabel abfallen, so dass die Lobenlinie erst mit dem zweiten Laterallobus auf die Flanke zu liegen kommt.

Fig. 2.

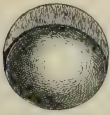


Fig. 2 *a*.



Fig. 2 *b*.

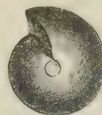


Fig. 2 *c*.

Nach der Reconstruction dürften die Dimensionen des gekammerten Kernes folgende sein:

Durchmesser	19	*mm*
Höhe der letzten Windung	12	„
Dicke	17	„
Nabelweite	4	„

Didymites div. f. juv.

Unter den vorliegenden Didymiten-Jugendformen lassen sich zwei Typen gut unterscheiden. Der eine ist von auffallender Breite, so dass sich Höhe zu Breite verhalten wie 2:3; dabei ist die Entwicklung der Lobenlinie ganz auffallend. Der Externlobus ist einspitzig und sehr schmal, es folgt dann ein breiter, ungetheilter Lateralsattel (ähnlich *Lobites*-Sätteln, nur viel breiter), dem sich wieder ein schmaler, einspitziger Lobus anschliesst. Der zweite Sattel liegt auch noch auf der Externseite und geht dann über den Nabelrand in einen ganz flachen Lobus über. Diese Type wird mit zunehmendem Alter stets globoser und geht schliesslich in Formen über, die etwas höher als breit sind; jedoch gelang es mir nicht, bei diesen Exemplaren (bis 10 *mm* Durchmesser) eine Theilung der Sättel wahrzunehmen. Es wäre überhaupt schwer gewesen, diese Formen als zu *Didymites* gehörig zu erkennen, wenn es mir nicht gelungen wäre, die inneren Kerne von *Did. subglobus* und *Did. angustilobatus* blosszulegen, die dann ganz ähnliche Erscheinungen aufwiesen.

Die zweite Type, die mit vieler Wahrscheinlichkeit auch zu *Didymites* gestellt werden muss, ist schon in ganz kleinen Exemplaren (Durchmesser 6 *mm*) vollständig globos. Die Lobenlinie zeigt hier auch schon einen zweispitzigen Externlobus und zwei getheilte Lateralsättel. Auffallend ist der bei einem Exemplare, das wahrscheinlich ebenfalls hierher zu ziehen wäre, erhaltene Mundrand. Etwas vor demselben ist eine Knickung der Windung bemerkbar, von wo an

---

bliebe nur noch offen, nur einen Lateralsattel anzunehmen und die ganze Lobenlinie als unterzählig hinzustellen. Der zerschlitzte Aussensattel müsste dann als in Adventivsättel zerlegt angesehen werden.

der Externtheil auch flacher erscheint. Seitlich tritt der Mundrand etwas zurück und wird wulstig, so dass sich deutlich seitliche Ausschnitte erkennen lassen.

Cladiscites sp. juv.

Ein Cladiscit, auf welchen die Beschreibung, welche v. Klipstein von seinem *Ammonites Ungeri* gibt[1]) vollständig passt. Auch die später von v. Mojsisovics[2]) gegebene ausführlichere Beschreibung entspricht genau, nur fehlen die angeführten feinen Spiralstreifen, da Steinkerne vorliegen. Der markante quadratische Querschnitt ist sehr deutlich zu erkennen, wie auch das von den Loben gesagte und die von der Tafel genommenen Maße des grösseren Stückes genau mit meinen Beobachtungen übereinstimmen.

Die Aehnlichkeit der von v. Mojsisovics beschriebenen Exemplare mit den vorliegenden ist eine so grosse, dass ich mich nicht scheuen würde, dieselben zu identificiren, wenn nicht der Altersunterschied der Schichten hinzukäme. Mojsisovics citirt seinen *Cladiscites Ungeri* als aus der Zone des *Trachyceras Aon.*, das ist aus unterkarnischen Schichten, während die vorliegenden Stücke aus mittelnorischen Dolomiten stammen.

Zum Schlusse möchte ich nur noch der Meinung Ausdruck geben, dass ich weder die von mir gesammelten Exemplare, noch auch den *Cladiscites Ungeri* für selbständige Formen halte. Es dürften beide innere Kerne oder Jugendformen darstellen, die sich in diesem Stadium überaus ähnlich sehen, ausgewachsen aber ganz verschiedenen Arten angehören, wie es ja häufig bei den Arcesten zu bemerken ist, mit welchen die Gattung *Cladiscites* auch ursprünglich vereinigt war.

Halorites nov. spec.

Eine kleine Form, welche in die Gruppe der *Catenati continui* gehört. Sehr kräftige, radial verlaufende Rippen sind durch ziemlich breite und tiefe Intercostalfurchen getrennt und laufen gegen die

Fig. 3.



Naht zu in feine Strahlen aus. Die meisten Rippen sind ungespalten; an einer einzigen Rippe ist eine Theilung wahrzunehmen, direct oberhalb der Naht, doch sind auch eingeschobene Rippen vorhanden.

---

[1]) A. v. Klipstein: „Beiträge zur geologischen Kenntnis der östlichen Alpen", pag. 118, Taf. VI, Fig. 7.

[2]) E. v. Mojsisovics: „Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz." Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. X, 1882, pag. 175, Taf. XLVI, Fig. 11; Taf. LXXXII, Fig. 10 u. 11.

Auf diesen Rippen nun sitzen die Perlenknoten auf, und zwar alterniren sie in deutlicher Weise auf den benachbarten Rippen. Die Zahl der Perlenknoten auf einer Rippe beträgt 10—12.

Von der Seite gesehen, erinnert das vorliegende Exemplar sehr stark an *Halorites gemmatus Mojs.* [1]) jedoch ist es von diesem auf den ersten Blick durch die Continuität der Sculptur auf dem Externtheile zu unterscheiden.

Loben: Nicht bekannt.

Dimensionen:

Durchmesser	10	*mm*
Höhe des letzten Umganges . . .	5	„
Dicke des letzten Umganges . . .	6	„
Nabelweite	1·5	„

Isculites subdecrescens E. v. Mojsisovics.

Vorliegend sind drei gekammerte Kerne. Sie haben eine kugelig aufgeblasene Gestalt, jedoch ist der Nabel noch fast vollständig geschlossen. Das eine Exemplar zeigt die Lobenlinie sehr deutlich, so dass die Asymmetrie derselben, vermöge welcher der Medianhöcker nach links verschoben ist, gut zu erkennen ist. Die Zähnung der Lateralloben ist so zart, dass dieselben dem freien Auge als ganzrandig erscheinen.

Distichites? sp.

Das wahrscheinlich in die Gruppe der *Distichites megacanthi* gehörige Exemplar ist wieder eine Jugendform und kann daher nicht mit voller Sicherheit hieher gestellt werden.

Die Umgänge sind breiter als hoch und erreichen die grösste Dicke an den kräftigen Marginaldornen. Es ist ein weitgenabeltes Gehäuse, denn die Umgänge umfassen einander nur über dem breiten, schwach gewölbten Externtheile bis an die Marginaldornen, welche sich so an die Naht des vorhergehenden Umganges anlehnen.

Die Flanken sind flach gewölbt und gehen in einen steilen Nabelrand über, jedoch sind an der Grenze der beiden gegen einander keine Umbilicalknoten zu bemerken. Die Rippen verlaufen von den Marginaldornen geradlinig über die Flanken nach abwärts und verlieren sich schliesslich am Nabelrande. In den Zwischenräumen zwischen den Dornen findet sich ebenfalls noch je eine Rippe, die aber auf den Externtheil übergehen, wo sie sich entschieden bogenförmig gegen vorne wenden, um sich vor den Externkielen auszuspitzen. Im ganzen dürfte die Zahl der Marginaldornen auf einem Umgange 7—8 betragen.

---

[1]) E. v. Mojsisovics: „Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke", Bd. II, Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., VI. Bd., II. Theil, 1893, Taf. LXXIX, Fig. 4.

Ueber die Mitte des Externtheiles läuft eine vertiefte Medianfurche, welche von sehr kräftigen Seitenkielen begleitet ist, und die wieder durch ganz flache Kielfurchen gegen den Externtheil abgegrenzt werden.

Loben konnten nicht beobachtet werden.

Celtites sp. juv.

Es ist wieder ein jugendlicher Kern, der vorliegt. Die grösste Aehnlichkeit weist derselbe mit der von Mojsisovics als Fig. 20 auf Tafel CXXII gegebenen Abbildung [1]. Dieses Stück gehört unter jene, welche Mojsisovics unter dem Namen *Celtites ex aff. C. Arduini* zusammenfasst. Von ihm sagt er aber zugleich, dass es möglicherweise auf *Celtites medius* bezogen werden könne.

Das vorliegende Exemplar zeigt nun Merkmale, welche diese Vermuthung als sehr wahrscheinlich erscheinen lassen. Die Rippen stehen nicht besonders dicht (bei einem Durchmesser von 9 *mm* circa 32 Rippen am letzten Umgange), jedoch ist ihre Stellung eine auffallende. Je zwei stehen immer äusserst dicht nebeneinander, so dass nur ein sehr feiner Intercostalraum vorhanden ist, während nach jedem solchen Rippenpaar eine breitere und tiefere Furche folgt. Die Rippen verlaufen über die Flanke stets gerade radial, beginnen am Nabelrande sehr fein und verbreitern sich etwas gegen den Externtheil, auf den sie bei grösserem Anwachsen der Umgänge ein kleinwenig und nach vorne gerichtet übertreten. Es ist hier gerade das Uebergangsstadium erhalten von der Jugendform mit ganz glattem Externtheile zu dem ausgewachsenen Exemplare, wo derselbe mit Radialsculptur bereits vollständig überzogen ist. Hier sind auf dem glatten Externtheile blos schwache Paulostomfurchen zu bemerken.

Sirenites sp. juv.

Die Entwicklung der Sireniten läuft vollständig parallel mit jener der Trachyceraten, oder specieller mit jener des *Trachyceras Aon*, ein Beweis ihrer sehr nahen Verwandtschaft mit dieser Gattung.

Unter den vorliegenden jugendlichen Kernen, deren Grösse zwischen 6 und 19 *mm* liegt, sind alle drei Entwicklungsstadien, die v. Mojsisovics bei *Trachyceras Aon* ausscheidet [2]), wieder zu erkennen.

Das kleinste Exemplar vertritt das *Brotheus*-Stadium und stimmt sehr schön mit der Abbildung Fig. 1, Taf. XXI, überein. Es besitzt ebenfalls vier Reihen kleiner Dornen (Extern- und Marginaldornen), an welche dann die Spirale der kräftigen Lateraldornen sich anschliesst.

Durch ein zweites Stück ist das *Münsteri*-Stadium vertreten und gleicht vollständig der Fig. 27 auf Taf. XXI. Auf kräftigen Rippen

[1]) „Cephalopoden der Hallstätter Kalke“, pag. 365.

[2]) „Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz“. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., X. Bd., pag. 129 f., Taf. XXI.

besitzt es ursprünglich drei Paar Dornenspiralen (die Extern-, Marginal- und Umbilicaldornen), zwischen die sich später Lateraldornen einzuschalten scheinen, im Gegensatz zu den Trachyceraten, bei welcheh die Marginaldornen sich mehr in die Flanke hinabziehen und zu Lateraldornen werden, während eine neue Spirale sich als Marginaldornen einschiebt.

Schliesslich ist auch die reine *Aon*-Entwicklung durch ein paar Exemplare vertreten. Auf sehr feinen, sichelförmigen Spiralrippen sitzen feine Knötchen in mehreren Reihen auf, jedoch ist auf den kleinen Kernen noch keine Vermehrung der Spiralreihen erkennbar.

Der bedeutendste Unterschied in der Entwicklung der Trachyceraten und Sireniten scheint der zu sein, dass bei letzteren die Einschaltung von Spiralreihen eine viel geringere ist. So zeigt auch das grösste vorliegende Exemplar nur vier Paar Dornenspiralen.

Buchites nov. sp.

Ein kleines Gehäuse (Durchmesser nur 10 *mm*), das jedoch schon den Beginn der Wohnkammer zu besitzen scheint. Auch eine starke Anzahl von Umgängen für diese geringe Grösse ist vorhanden, nämlich vier bis zur Embryonalblase. Das Gehäuse ist weit genabelt. da die Umgänge einander nur etwa zur Hälfte umfassen. Dieselben sind etwas breiter als hoch und besitzen einen breiten, abgerundeten Externtheil, so dass der Windungsquerschnitt fast quadratisch erscheint.

Fig. 4.



Das vorliegende Fossil zeigt grosse Aehnlichkeit mit *Buchites hilaris Mojs.* [1]), doch lässt es sich wegen mehrerer Abweichungen nicht in diese Gattung stellen.

Am Nabelrande beginnen anfangs sehr fein die Rippen, die auf der Flanke kräftig, abgerundet und meist ungespalten fortsetzen und durch tiefe Intercostalfurchen voneinander getrennt sind. Es laufen diese Rippen von der Naht weg gerade über die Flanke und erst auf der Externkante biegen dieselben etwas nach vorne immer stärker anschwellend, um endlich in der Mitte des Externtheiles etwas verschwächt sich mit der correspondirenden Rippe der Gegenseite zu verbinden. Diese scheinbare Verschwächung rührt daher, dass eine Auftreibung längs der Mittellinie des Externtheiles stattfindet und die Tiefe der eingesenkten Intercostalfurchen theilweise vermindert. Aber erst am Schlusse der erhaltenen Windungen, wo

[1]) E. v. Mojsisovics: „Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke," pag. 415, Taf. CXXIII, Fig. 1.

überhaupt die Sculptur bereits bedeutend schwächer ist, erhebt sich die Auftreibung bis nahezu zur Höhe der Rippen, so dass auf dem Externtheile ein fast glattes Band erscheint.

Ab und zu tritt auch in halber Flankenhöhe eine Rippenspaltung ein, die dann ebenso verlaufen wie die übrigen Rippen, jedoch bleibt nach einem solchen Rippenpaare die Intercostalfurche auf dem Externtheile in ihrer vollen Schärfe erhalten, welcher Umstand die folgende Rippe viel kräftiger erscheinen lässt.

Der Hauptunterschied zwischen *Buchites hilaris* und dem vorliegenden Exemplare ist in dem Sculpturunterschiede der älteren und jüngeren Windungen enthalten, die sich betreffs der Intensität gerade umgekehrt verhalten.

Die Loben konnten nicht beobachtet werden.

Megaphyllites humile ? Mojs.

Das vorliegende Stück ist ein Steinkern, an dem es vermöge seiner ungünstigen Erhaltung nicht möglich war, die Lobenlinie zu beobachten. Von den Exemplaren des *Meg. insectum* unterscheidet er sich durch geringere Dicke und flachere Seitenwände, auch liegt der Nabel weniger vertieft. Was mich aber hauptsächlich bewog, diese Form zu *Meg. humile* zu stellen, ist die gute Erhaltung des Haftringeindruckes. Dieser geht vom Nabel aus, weicht bis zur halben Flanke etwas nach rückwärts, um später, falcoid nach vorne geschwungen, den Externtheil zu übersetzen. Der Verlauf dieses Eindruckes stimmt genau überein mit dem bei v. Mojsisovics[1]) auf Tafel XX, Fig. 9, abgebildeten.

Die Dimensionen des Stückes sind folgende:

Durchmesser	29 *mm*
Höhe der letzten Windung	16 „
Dicke derselben	12 „
Nabelweite	0 „

Ectolcites sp.

Ein kleiner Kern von nur 11 *mm* Durchmesser. Die Umgänge, welche nur langsam zunehmen, sind so wenig umfassend, dass sie auf dem Externtheile des vorhergehenden fast nur aufzuliegen scheinen, so dass der Nabel sehr weit geöffnet ist. Der Externtheil ist fast gerade; senkrecht anschliessend folgen die schwach gewölbten, niedrigen Flanken, die dann wieder im rechten Winkel zur Naht abfallen. Der Querschnitt eines Umganges bildet fast ein längliches Rechteck, da Rücken zu Flanke sich verhalten wie 2:1.

Auf den Flanken verlaufen erst schwach, dann immer kräftiger, in gerader Richtung von der Naht bis zum Aussenrande die Rippen, getrennt durch breite Intercostalfurchen, welche auf der vorderen

[1]) E. v. Mojsisovics: „Das Gebirge um Hallstatt“.

Hälfte des letzten erhaltenen Umganges gegen den Aussenrand leicht knotig anschwellen.

Auf der Externseite sieht man noch etwas die gegen vorne sich neigende Fortsetzung der Rippen. Mit einem Durchmesser von etwa 6 *mm* angefangen, sieht man erst schwach, doch mit wachsendem Umgange immer stärker eingesenkt, eine Medianfurche.

Die Gestalt und Flankensculptur erinnert sehr an *Ect. Hochstetteri.* Mojsisovics beschreibt hiezu noch einen jugendlichen Kern, der dem vorliegenden sehr ähnlich sehen dürfte, jedoch tritt bei dem vorliegenden die Medianfurche bereits viel früher auf.

Auch jener Kern, der von Mojsisovics als *? Ectolcites ind.* beschrieben und abgebildet wurde, weicht von vorliegendem Stücke erheblich ab. Auch hier finden wir keine Medianfurche und die Höhe der Flanke erscheint mir im Vergleiche zur Breite des Externtheiles zu gross, so dass ich dieses Stück lieber als die Jugendform eines Tiroliten betrachten würde.

Arcestes sp. Gruppe der *intuslabiati.*

Obwohl an dem vorliegenden Exemplare der Mundrand sehr gut erhalten ist, so war es doch nicht möglich, eine nähere Bestimmung vorzunehmen, da keine übereinstimmende Mündung abgebildet oder beschrieben zu sein scheint.

Die Schlusswindung verschliesst den Nabel vollständig und besitzt einen nach der Mündung hin sich verbreiternden und abflachenden Convextheil. Bis ein Drittel Seitenhöhe schmiegt sich der Mundrand dicht an die vorhergehende Windung an, verdickt sich nun und zieht wulstförmig zu zwei mässig grossen, ebenfalls verdickten Ecken vor; auf dem Convextheile ist derselbe flach gegen rückwärts ausgeschnitten. An der Innenseite des verdickten Mundsaumes setzt sich eine Schalenleiste an.

Die Wohnkammer nimmt ungefähr anderthalb der Umgänge in Anspruch.

Anodontophora sp.

Wie schon in der Fossilliste erwähnt, sind zwei Arten dieser Gattung in dem Materiale vorhanden. Die eine Art dürfte mit *An. recta Gümb. sp.* vielleicht identisch sein, während die andere neu zu sein scheint.

Besonders auffallend an dieser Art ist es, und dadurch unterscheidet sie sich auch auf den ersten Blick vor allen übrigen, dass vom Wirbel gegen rückwärts eine kräftige Furche schräg zum Unterrande der Schale hinabzieht. Dieser Furche auf dem Steinkerne dürfte auf der Oberfläche der Schale ein Wulst oder eine scharf ausgeprägte Erhöhung entsprechen, wahrscheinlich eine Verstärkungsvorrichtung der Schale, wie wir sie auch bei *Cuspidaria siliqua Bittn.* [1]) finden.

---

[1]) A. Bittner: „Lamellibranchiaten der alpinen Trias". Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XVIII, Heft I, pag. 8, Taf. I, Fig. 19 und 20.

Schlosser führt in seinem Verzeichnis der aufgefundenen Fossilien auch *Gonodon sp.* an. Auch in meinem Materiale sind *Gonodon*-ähnliche Bivalven enthalten, und ich glaube daher, einige Worte darüber sagen zu sollen.

Ich schied diese Stücke ebenfalls aus und glaubte, sogar zwei Arten von *Gonodon* unterscheiden zn können. Bei der einen Art: Umriss fast kreisrund, Wirbel auffallend stark entwickelt und stark eingerollt. Die Anwachsstreifung grob; breitere Ringe mit feineren concentrischen Streifen abwechselnd. Der Durchmesser 4—5 *mm*. Die ganze Form also sehr stark erinnernd an *Gonodon rostratus Münst. spec.*

Die zweite Art war wieder mit *Gonodon laticostatus Münst. spec.* sehr gut zu vergleichen. Vor allem unterschied sie sich schon durch die Grösse — der Durchmesser betrug 6—8 *mm* — aber noch auffälliger war der Unterschied in Bezug auf die Breite. Die Anwachsrunzeln waren weniger grob und lagen in grösseren Zwischenräumen und entfernter von einander angeordnet. Der Wirbel zeigte eine bedeutend geringere Entwicklung und war auch nicht mehr eingerollt.

An dieser Bestimmung als Gonodonten hielt ich auch fest, bis Herr Dr. A. Bittner mir nachwies, dass die besprochenen Formen nichts weiter als Jugendformen von Halobien wären, wobei die dem *Gonodon rostratus* ähnliche Form das erste, die dem *Gonodon laticostatus* ähnliche aber das zweite Entwicklungsstadium darstellte. Bei weiterem Wachsthume gleichen sich die groben Anwachsrunzeln mehr aus, und dann erst beginnen die radialen Rippen sich anzusetzen, wie auch der Ohrenwulst erst später erscheint.

So glaube ich denn, dass *Gonodon sp.* in der Schlosser'schen Liste auch den *Halobien*-Jugendformen wird zugewiesen werden müssen.

Zum Schlusse habe ich noch eine angenehme Pflicht zu erfüllen, indem ich allen jenen Herren, welche mir bei Durchführung dieser Arbeit behilflich waren, besonders Herrn Oberbergrath E. v. Mojsisovics, Herrn Dr. A. Bittner und dem Herrn Salineninspector Fr. Mayer von Berchtesgaden, meinen ergebensten Dank ausspreche.

Ueber Gesteine von Požoritta und Holbak.

Von C. v. John.

Gelegentlich verschiedener Reisen, die Herr Prof. Dr. V. Uhlig in der Bukowina, Siebenbürgen und in der Moldau machte, sammelte derselbe ein ziemlich zahlreiches Gesteinsmaterial. Der Genannte übergab mir dieses Material behufs Bestimmung und Beschreibung desselben. Da sich natürlich unter diesem Material zahlreiche gewöhnliche Typen von Gesteinen fanden, die einer speciellen Beschreibung kaum werth waren, so stellte ich Herrn Prof. Dr. Uhlig die Bestimmungen sammt einer kurzen Charakteristik derselben zur Verfügung. Unter den Gesteinen fanden sich jedoch zwei Vorkommen, die mir doch einer näheren Beschreibung werth schienen, die ich hiemit gebe.

Es sind dies: ein Gestein von Požoritta, welches im Jahre 1889 und eines von Holbak, das im Jahre 1898 von Herrn Prof. Dr. V. Uhlig gesammelt wurde.

I. Albitporphyrit (Quarzkeratophyr) von Požoritta in der Bukowina.

Ueber das Vorkommen dieses Gesteines theilt mir Herr Prof. Dr. V. Uhlig Folgendes mit:

„Unterhalb Požoritta treten am linken Ufer der Moldowa schwärzliche, seltener rothe Schiefer, graue Mergelschiefer, glimmerreiche und quarzige Sandsteine auf, die zum Theil der Triasformation, zum Theil dem braunen Jura angehören und trotz dieses bedeutenden Altersunterschiedes schwer von einander zu trennen sind. Im nördlichen Theile dieser Gesteinszone erscheinen am Thalgehänge, circa 250 *m* südlich von der landschaftlich auffallend hervortretenden Grenzlinie des Muschelsandsteines entfernt, zwei kleine Gesteinspartien, von denen die eine aus rothem Kalkstein und Hornstein, die andere aus einem röthlichen, porphyrischen Eruptivgestein besteht.

Triaskalke von geringer Ausdehnung und Mächtigkeit kommen in der mesozoischen Zone der Bukowina als Einlagerungen in Schiefergesteinen auf erster Lagerstätte vor. Ebenso häufig treten aber ganz ähnliche kleinere Kalkmassen und auch Eruptivgesteine klippenförmig als grösse Blöcke in jüngeren Gesteinen auf secundärer Lagerstätte auf, und es ist bei ungünstigen Aufschlussverhältnissen viel schwieriger als man glauben möchte, diese Formen des Vorkommens zu unterscheiden.

Auch die beschriebene Fundstelle an der Moldowa in Požoritta gehört zu den schlecht aufgeschlossenen. Da aber hier nur wenige Meter vom Kalkstein entfernt rothe Schiefer kenntlich sind und diese in der betreffenden Gegend als ein sicheres Anzeichen für Trias gelten können, so kann man es als wahrscheinlich bezeichnen, dass der rothe Kalkstein und Hornstein hier eine Einlagerung im Triasschiefer bilde, ähnlich wie der an ladinischen Versteinerungen reiche, ebenfalls in Hornstein übergehende Kalkstein des „Blutsteins“ beim ehemaligen Eisensteinbergbau im Pareu Kailor. Befindet sich hier der Triaskalkstein auf ursprünglicher Lagerstätte, so wird dadurch auch die primäre Natur des porphyrischen Eruptivgesteins wahrscheinlich gemacht; es wäre als eines der Durchbruchsgebilde der Triasformation anzusprechen, die hier in den Ostkarpathen bekanntlich in grosser Mannigfaltigkeit zum Vorschein kommen. Die überwiegende Mehrzahl derselben hat allerdings basischen Charakter.“

Das Gestein erscheint äusserlich ziemlich stark roth gefärbt, und zwar zeigt es schon äusserlich porphyrische Structur, indem in einer rothen, feinkrystallinischen Grundmasse grössere, ebenfalls roth gefärbte Feldspäthe ausgeschieden erscheinen.

Im Dünnschliffe erscheinen die grösseren porphyrisch ausgebildeten Feldspäthe meist in Form schön ausgebildeter leistenförmiger Krystalldurchschnitte, die durch Zersetzung getrübt und durch Ferritstaub röthlichbraun gefärbt erscheinen. Es sind einfache Krystalle, die nur hie und da eine Zwillingslamelle eingeschaltet enthalten. Man würde diese Krystalle auf den ersten Anblick wohl sicher für Orthoklase halten, wenn nicht die optischen Eigenschaften und besonders die chemische Analyse mit Sicherheit zeigen würden, dass hier typische Albite vorliegen. Die Auslöschung liess sich im Schliff nur sehr schlecht bestimmen, weshalb durch Abschlagen von Plättchen nach dem Brachypinakoid und der basischen Endfläche die Bestimmung der Auslöschungsschiefe versucht wurde. Da die Plättchen überhaupt sehr schwer zu gewinnen waren und nur in sehr dünnen Plättchen, der Trübung des Feldspathes wegen, halbwegs sichere Bestimmungen durchgeführt werden konnten, so schwankten die einzelnen Bestimmungen der Auslöschungsschiefen innerhalb 4—5°. Die Mittel der einzelnen Bestimmungen stimmten aber doch sehr gut überein mit den Werthen für Albit. Es wurden auf Plättchen nach dem Brachypinakoid Werthe zwischen 16—20°, also im Mittel etwa 18° und auf solchen nach der basischen Endfläche 2—6°, also im Mittel von etwa 4° gefunden, Werthe, die vollkommen mit denen für typischen Albit übereinstimmen. Auch die später anzuführende chemische Analyse zeigt, dass hier typischer Albit vorliegt, da die

Analyse viel Natron, aber nur sehr geringe Mengen von Kalk und Kali angibt.

Der Albit ist hier also in Form einfacher Krystalle entwickelt, die nur hie und da eine Zwillingslamelle eingeschaltet enthalten.

Ganz denselben Charakter der Ausbildung zeigen die kleinen Leisten von Feldspath, die die makroskopisch als Grundmasse erscheinenden Theile des Gesteines enthalten. Diese Leistchen sind nur bedeutend kleiner, zeigen aber sonst ganz dieselbe Ausbildung. Sie sind auch wolkig getrübt und durch Ferritstaub rothbraun gefärbt. Nach der chemischen Analyse und der vollkommen gleichen Ausbildung zu schliessen, sind dieselben ebenfalls sicher Albit. Dieselben sind hie und da im Gestein parallel angeordnet, so dass sie, wenn auch nur andeutungsweise, eine Art Fluidalstructur des Gesteines bedingen.

Zwischen den einzelnen Leisten der Feldspäthe ist, gewissermassen eine Art Grundmasse bildend, die die Zwischenräume zwischen den einzelnen Feldspathleisten ausfüllt, Quarz in Form unregelmässiger Körner ausgebildet. Durch diese Quarzmasse, die hie und da einzelne unregelmässige chloritische Partien enthält, treten die einzelnen Feldspathleisten noch deutlicher hervor. Das Gestein besteht also im Wesentlichen aus Albit und etwas Quarz. Es könnte daher am besten als „Albitit" bezeichnet werden. Um aber keinen neuen Namen geben zu müssen und da der Albit, wenigstens die grossen Krystalle, porphyrisch eingesprengt erscheinen, so dürfte für dieses Gestein der Name „Albitporphyrit", der sich dem schon von Michel-Levy verwendeten „Albitporphyr" anschliesst, am angemessensten sein.

Eine chemische Analyse dieses Gesteines, die an zwei verschiedenen Stücken durchgeführt wurde, ergab folgende Resultate:

	I.	II.
	Procent	
Kieselsäure	68·04	68·38
Thonerde	16·14	15·70
Eisenoxyd	4·32	6·08
Eisenoxydul	0·97	—
Kalk	0·32	0·22
Magnesia	1·02	0·88
Kali	0·58	0·60
Natron	7·62	7·45
Glühverlust	1·27	1 88
	100·28	101·19

Diese Analysen stimmen mit dem Befunde der mikroskopischen Untersuchung ganz gut überein. Sie zeigen, dass der Gehalt an Quarz

nur ein geringer ist und dass wohl der Albit weitaus die Hauptmasse des Gesteines bildet. Der Gehalt an Kali und an Kalk ist ein sehr geringer.

Um so auffallender ist es, dass ein Gestein von derselben Localität, welches im Dünnschliff genau dieselbe Ausbildung zeigt, Calcitmandeln enthält. Von diesem Gestein wurde eine Durchschnittsprobe mit Essigsäure behandelt und die Menge des dadurch gelösten Kalkes bestimmt. Sie betrug 4·50% Kalk entsprechend 8·04% kohlensaurem Kalk. Der Rückstand nach der Essigsäurebehandlung enthielt nur 0·20% Kalk. Von diesem Gestein wurde eine Kieselsäurebestimmung, welche 63·96% und eine Alkalienbestimmung vorgenommen, welche 0·38% Kali und 7·18% Natron ergab.

Es ist also das Gestein vollkommen übereinstimmend zusammengesetzt mit dem Erstbeschriebenen. Man muss also wohl annehmen, dass dieses Gestein schon ursprünglich Hohlräume enthielt, die dann später durch Calcit ausgefüllt wurden.

Die vorliegenden Gesteine von Požoritta sind also aus einem Magma entstanden, das reich an Natron, dagegen fast extrem arm an Kali und Kalk ist. Es sei mir gestattet, diese Gesteine mit einigen ähnlichen von anderen Localitäten zu vergleichen.

Am nächsten liegt der Vergleich mit dem Gestein von Bégon bei Entrammes, welches Michel-Lévy beschrieb[1]). Es ist ein Gestein, in welchem grosse polysynthetische Krystalle von Albit porphyrisch ausgeschieden sind. Daneben sind Mikrolithen von Albit und Orthoklas, Quarz und etwas Chlorit vorhanden. Das Gestein enthält auch keine eigentliche Grundmasse und stimmt in dieser Beziehung mit dem Gestein von Požoritta überein. Es ist aber, wie die folgende chemische Analyse zeigt, immer noch viel kalk- und kalireicher als letzteres.

Die chemische Zusammensetzung dieses Gesteines ist die folgende:

	Procent
Kieselsäure	68·40
Thonerde	14·07
Eisenoxyd	7·15
Kalk	1·10
Magnesia	3·21
Kali	1·70
Natron	5·09
Glühverlust	1·88
	102·60

[1]) Michel-Levy Étude petrographique des Albitporphyres du Bassin de Laval. Comptes rendus hebd. des séances de l'academie des sciences. Paris 1896. Séance du 3. Février 1896, pag. 264.

Daraus berechnet Michel-Lévy den Gehalt an einzelnen Mineralien wie folgt:

	Procent
Albit $Ab_9\,An_1$	48
Orthoklas	10
Quarz	27
Pennin	9
Eisenoxyd	6
	100

Dieses Gestein ist jedenfalls viel ärmer an Albit, als das von Požoritta, enthält dagegen ziemlich viel Orthoklas und Chlorit.

Ein anderes Gestein, das eine gewisse Aehnlichkeit mit dem von Požoritta hat, das höchstwahrscheinlich Albit führt, ist das nördlich von Berkeley in der Nähe der Stadt San Pablo in Californien vorkommende, das Charles Palache[1]) beschrieben hat. Es finden sich da verschiedene structurelle Ausbildungen, als eine sphärolitische und glasige, während auch eine porphyritische beschrieben wird. Diese Ausbildung enthält neben Quarz und Orthoklas einen sauren Plagioklas, der jedoch vom Autor nicht direct als Albit bezeichnet wird. Gerade diese Ausbildung ist nach der Analyse ziemlich reich an Kalk (3·44%), während die anderen Ausbildungen bedeutend ärmer an Kalk sind (0·95 und 0·87%).

Hier seien die Analysen des Vergleiches wegen angegeben:

	Natron-Rhyolith von Berkeley bei San Pablo		
	I. Porphyrisch	II. Sphärolitisch	III. Glasig
	Procent		
Kieselsäure	83·59	75·46	69·85
Thonerde	5·42	13·18	13·34
Eisenoxyd	Spur	0·91	0·73
Eisenoxydul	Spur	—	—
Kalk	3·44	0·95	0·87
Magnesia	Spur	0·10	Spur
Kali	1·37	1·09	2·68
Natron	5·33	6·88	5·58
Glühverlust	0·76	0·93	6·15
	99·91	99·50	99·20

[1]) Charles Palache. The Soda Rhyolite North of Berkeley. University of California. Bulletin of the Department of Geology. Berkeley 1893, pag. 61.

Das ursprüngliche Magma dieser Gesteine war also wohl ein stark natronhältiges, ohne jedoch so arm an Kali und Kalk zu werden, wie dies bei dem Gestein von Požoritta der Fall ist.

Viel Aehnlichkeit hat das Gestein von Požoritta auch mit den Keratophyren und Quarzkeratophyren, zu denen man es auch rechnen könnte, da sich unter diesen Gesteine finden, die sehr nahe verwandt mit denselben sind. Mir scheint jedoch der Name Keratophyr nicht sicher genug definirt, während der Name Michel-Lévy's „Albitporphyr“ deutlich ausspricht, dass in einer Grundmasse Albite porphyrisch ausgeschieden sind. Freilich ist da wohl der Name „Albitporphyrit“ vorzuziehen, da derselbe schon im Namen ausdrückt, dass das Gestein in die Gruppe der Plagioklasgesteine gehört.

Zum Vergleiche gebe ich einige Keratophyr- und Quarzkeratophyranalysen:

	Keratophyr von Rosenbühl bei Hof (Loretz)	Quarzkeratophyr von Brittas Bridge Irland (Hatch)	Quarzkeratophyr von Mont Elisabeth, Australien (Howitt)
		Procent	
Kieselsäure	63·58	77·29	77·70
Thonerde	13·60	14·62	12·30
Eisenoxyd	6·71	Spur	0·60
Eisenoxydul	4·47	—	0·20
Kalk	—	Spur	0·20
Magnesia	2·58	0·38	0·70
Kali	0·32	0·16	0·20
Natron	5·25	7·60	7·00
Glühverlust	2·94	0·57	0·50
	99·45	100·62	99·40

Aus diesen Analysen ist ersichtlich, dass sich unter den Keratophyren und Quarzkeratophyren Gesteine finden, die ebenso arm, ja sogar noch ärmer an Kalk und Kali sind, als das Gestein von Požoritta, so dass die Analogie, resp. die Zugehörigkeit des Gesteines von Požoritta zu den Keratophyren eine weitere Stütze erlangt.

Endlich wären noch die Gesteine aus der Krym, die Al. Lagorio als Meso-Liparite beschrieb, hier zu erwähnen, der aus diesen Gesteinen die Feldspäthe als orthotom annahm, obschon die chemische Analyse in diesen Gesteinen CaO — 0·73, 0·60 und 0·41%, K_2O — 0·81, 1·52 und 1·13% und Na_2O — 4·66, 5·01 und 6·28% ergab, und zwar aus dem Grunde, weil dieselben nicht polysynthetisch verzwillingt waren. H. Rosenbusch hat in seiner Mikroskopischen Physiographie der massigen Gesteine, III. Auflage, Stuttgart 1896, pag. 712, diese Annahme als unrichtig angenommen und diese Gesteine

zu den Quarzkeratophyren gestellt. Es scheint hier also ein ähnlicher Fall vorzuliegen, wie in dem Gestein von Požoritta, wo auch nicht polysynthetisch gebaute Feldspäthe vorhanden sind, die doch entschieden triklin sind.

Das Gestein von Požoritta stellt also einen im Ganzen seltenen Typus eines Albitgesteines vor, das sich seiner Ausbildung nach an manche der schon beschriebenen Quarzkeratophyre anreiht. Es ist durch seinen hohen Natrongehalt gegenüber dem minimalen Kalk- und Kaligehalt charakterisirt und dürfte wohl am besten mit dem Namen „Albitporphyrit“ bezeichnet werden.

II. Sanidinit von Holbak in Siebenbürgen.

Herr Prof. Dr. V. Uhlig theilt mir über das Vorkommen dieses Gesteines Folgendes mit:

„Ueber das Vorkommen des Sanidinit in Holbak habe ich nur wenig mitzutheilen. Das Gestein tritt nordöstlich von der Kirche von Holbak, an dem Wege, der von der Wasserscheide Wolkendorf —Holbak zum Zeidner Berge führt, aus den Grestener Schichten hervor. Es ist wohl kaum daran zu zweifeln, dass es diese Schichten durchbricht, obwohl der vorhandene, sehr spärliche Aufschluss das nicht unmittelbar erkennen lässt. Die Partie, an der der Sanidinit auftritt, umfasst, wie es scheint, nur einige Quadratmeter. Das betreffende Gebiet scheint ziemlich reich an Eruptivgesteinen zu sein; man kann am Wege von Wolkendorf nach Holbak dunkle, biotitreiche, sehr stark zersetzte Eruptivbildungen beobachten, die wie Basalttuff aussehen. Unweit davon kommt im Kropfbach, südwestlich von Wolkendorf, nach Meschendörfer und F. v. Hauer[1]) olivinreicher Basalt vor. Ferner wurde unweit westlich von Holbak, schon im Bereiche der krystallinischen Schiefer von Hauer und Stache (l. c. pag. 266) „rother Porphyr“ aufgefunden. Die geologische Uebersichtskarte von Ungarn (1896) verzeichnet in derselben Gegend mehrere Durchbrüche von Porphyr, die dagegen auf der geologischen Uebersichtskarte des Internationalen Geologen-Congresses als Trachyte erscheinen. Ob diese Trachyte zu dem Sanidinit von Holbak in näherer Beziehung stehen, ist mir unbekannt; ich hatte leider keine Gelegenheit, das Gebiet westlich von Holbak, in dem jene Trachyte die krystallinischen Schiefer durchbrechen, zu besuchen.“

Das Gestein ist schon stark zersetzt und zeigt in einer grauen dichten Grundmasse verhältnismässig frische Feldspäthe ausgeschieden. Im Dünnschliffe treten vor allem deutlich die Sanidine hervor. Dieselben sind vollkommen frisch und stellen immer einfache Krystalle oder Karlsbader Zwillinge dar. Dieselben sind vollkommen klar und zeigen fast keine Einschlüsse. Soweit eine optische Untersuchung im Dünnschliffe möglich war, zeigen dieselben vollkommen das Ver-

[1]) Hauer und Stache. Geologie Siebenbürgens. Wien 1863, pag. 272.

halten gewöhnlicher Sanidine. Wie die später anzuführende Analyse zeigt, so müssen dieselben stark natronhältig sein, wie dies ja von Sanidinen schon oft in der Literatur, und zwar besonders in Sanidiniten angeführt wird. Dieselben würden also in die Reihe der monosymetrischen Kali-Natronfeldspathe zu stellen sein.

Die Grundmasse, welche an Menge gegenüber den eingesprengten Sanidinen überwiegt, ist leider so stark zersetzt, dass eine genaue Untersuchung nicht mehr möglich war. Dieselbe enthält zahlreiche kleine Leistchen von Feldspath, die sich entweder als einfache Krystalle oder höchstens als Zwillinge erkennen lassen. Dieselben dürften wohl ebenfalls grösstentheils Sanidine mit grösserem Natrongehalt sein, obschon das Vorkommen von Plagioklasen in geringer Menge natürlich immerhin möglich ist. Ausser diesen Feldspathen ist in der Grundmasse noch Quarz nachweisbar, und zwar in einzelnen unregelmässig geformten Partien, gewissermassen die Füllmasse bildend zwischen den anderen Theilen der Grundmasse. Ferner ist in zahlreichen kleinen Stückchen und Lappen ein augitisches Mineral vorhanden, das seinem Aussehen und Verhalten nach als Aegirin anzusehen ist. Ausser diesen mineralogisch bestimmbaren Mineralien enthält die Grundmasse noch eine schwach polarisirende, nicht näher zu untersuchende Masse, die vielleicht eine zersetzte kryptokrystalline eigentliche Grundmasse darstellt. Es lag auch nach der Analogie mit anderen sanidinführenden Gesteinen nahe, dass das Gestein Nephelin oder Sodalith führen könnte, und dass die letzterwähnten Partien eines dieser Minerale enthalten könnten. Es ist dies jedoch nicht der Fall, wie die später anzuführende chemische Untersuchung zeigt. In der Grundmasse gleichmässig vertheilt findet sich auch in einzelnen Körnern Magnetit.

Eine chemische Analyse des Gesteines ergab folgende Resultate:

	Procent
Kieselsäure	66·10
Thonerde	13·45
Eisenoxyd	6·30
Eisenoxydul	0·45
Kalk	0·60
Magnesia	0·92
Kali	5·04
Natron	5·42
Glühverlust	2·10
	100·38

In dieser Analyse ist der geringe Gehalt an Kalk auffällig, der dafür spricht, dass gar kein oder nur sehr geringe Mengen von Kalk-Natronfeldspäthen in dem Gestein vorhanden sein können.

Der hohe Natrongehalt ist schon besprochen worden und ist derselbe wohl nur so zu deuten, dass die vorhandenen Sanidine stark natronhältig sind.

Da der Gedanke nahe lag, dass in der Grundmasse krypto-krystalliner Nephelin oder ein anderes durch Salzsäure zersetzbares Natronsilicat vorhanden sein könnte, so wurde das Pulver des Gesteines mit Salzsäure ausgekocht und der Rückstand mit einer Lösung von kohlensaurem Natron behandelt, um die Menge der löslichen Kieselsäure zu bestimmen, und dann sowohl die Salzsäurelösung als zur Controle der Analyse auch der in Salzsäure unlösliche Rückstand chemisch untersucht.

Hiebei wurden folgende Resultate gefunden:

	Procent	
Kieselsäure	0·33	6·56% in Salzsäure löslich.
Eisenoxyd	4·15	
Thonerde	0·20	
Kalk	0·15	
Magnesia	0·86	
Kali	0·34	
Natron	0·53	
Kieselsäure durch kohlensaures Natron ausziehbar	4·49	4·49% lösliche Kieselsäure.
Kieselsäure	60·90	86·79% in Salzsäure unlöslicher Rückstand.
Thonerde	12·85	
Eisenoxyd	2·93	
Kalk	0·25	
Magnesia	0·06	
Kali	4·80	
Natron	5·00	
Glühverlust	2·10	2·10% Glühverlust.
	99·94	99·94

Daraus berechnet sich die Gesammtzusammensetzung des Gesteines, die mit der Bauschanalyse des Gesteines gut übereinstimmt, folgendermassen:

	Procent
Kieselsäure	65·72
Thonerde	13·05
Eisenoxyd	7·08
Kalk	0·40
Magnesia	0·92
Kali	5·14
Natron	5·53
Glühverlust	2·10
	99·94

Aus diesen Untersuchungen ist ersichtlich, dass das Gestein keinen oder nur sehr wenig Nephelin enthält, da die Menge des durch Salzsäure in Lösung gegangenen Natrons nur 0·53% beträgt.

Bericht über die Resultate der stratigraphischen Arbeiten in der westböhmischen Kreideformation.

Von Č. Zahálka.

In meinem Artikel „Die stratigraphische Bedeutung der Bischitzer Uebergangsschichten in Böhmen“ [1]) habe ich auf das Resultat meiner stratigraphischen Studien in der Kreideformation der Umgebungen von Raudnitz, Melnik und Daubaer Gebirge hingewiesen. Ich habe damals auch meine zehn Zonen, in die ich unsere Kreideformation getheilt habe, provisorisch mit den Fričschen Horizonten im Egerthale (bei Laun und Malnitz) verglichen [2]). Dabei habe ich bemerkt, dass ich noch detaillirte Arbeiten im Egergebiete unternehmen werde, und dass ich mir vorbehalte, das Verhältnis zwischen unseren Zonen bei Raudnitz und bei Laun nach Beendigung meiner Studien im Egergebiete entweder zu bestätigen oder zu berichtigen. Da ich nun meine Studien im Egergebiete vollendet habe, will ich auf die wichtigsten Resultate kurz aufmerksam machen. Ausführliche Beschreibungen über die stratigraphischen Verhältnisse unserer Kreide-Zonen mit vielen detaillirten Profilen veröffentlichte ich in den Jahren 1897 bis 1899 in den Sitzungsberichten der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Sie bilden nachstehende Abhandlungen:

Pásmo I. — Perucké. (Die Zone I. — Perutzer Schichten.)
Pásmo II. — Korycanské. (Die Zone II. — Korytzaner Schichten.)
Pásmo III. — Bělohorské. (Die Zone III. — Weissenberger Schichten.)
Pásmo IV. — Dřínovské. (Die Zone IV. — Dřinover Schichten.)
Pásmo V. — Roudnické. (Die Zone V. — Raudnitzer Schichten.)
Pásmo VI. — Vehlovické a pásmo VII. (Die Zone VI. — Wehlowitzer Schichten und die Zone VII.)
Pásmo VIII. (Die Zone VIII.)
Pásmo IX. — Březenské. (Die Zone IX. — Priesener Schichten.)
Pásmo X. — Teplické. (Die Zone X. — Teplitzer Schichten.)

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., Wien 1895, 45. Bd., 1. Hft., S. 91.
[2]) Ebenda S. 93.

Wie schon bekannt, entsprechen die zehn Zonen bei Raudnitz als Aequivalent nachstehenden Fričschen Horizonten der Kreidegebilde bei Kralup, Melnik und Kokořín von oben nach unten:

<table>
<tr><th>Zahálka</th><th colspan="2">Frič</th></tr>
<tr><td>X</td><td colspan="2">Teplitzer Schichten</td></tr>
<tr><td>IX</td><td>Bryozoenschichten
Trigoniaschichten
Zweiter Kokořiner Quader
Zwischenpläner</td><td rowspan="2">Iserschichten</td></tr>
<tr><td rowspan="2">VIII</td><td>Erster Kokořiner Quader</td></tr>
<tr><td colspan="2">Die unteren Schichten der Zone VIII zählte Frič unrichtig: in Wehlowitz zu den Launer Knollen und Avellanenschichte, bei Melnik sammt der Zone VII zu den Bischitzer Schichten (Hledsebí, Zimoř), in Bechlín bei Raudnitz zum Wehlowitzer Pläner; die ganze Zone VIII bei Lipkowitz (unweit Raudnitz) zum Wehlowitzer Pläner, am Sowitzberge bei Raudnitz zu den Bischitzer Schichten etc.</td></tr>
<tr><td>VII</td><td colspan="2">Unrichtig: Malnitzer Grünsand (in Wehlowitz), denn der Malnitzer Grünsand entspricht den höchsten Schichten der Zone IV (der Dřínower Knollen)</td></tr>
<tr><td>VI</td><td>Wehlowitzer Pläner</td><td rowspan="4">Unrichtig: Weissenberger Schichten, da Weissenberger Schichten bei Prag nur dem Semitzer Mergel (also der Zone III) äquivalent sind</td></tr>
<tr><td>V</td><td>Diese Zone V wurde von Frič entweder übersehen, oder nur ein geringer Theil derselben an verschiedenen Orten zu verschiedenen von seinen Horizonten gezählt</td></tr>
<tr><td>IV</td><td>Dřínower Knollen. (Die Bischitzer Uebergangsschichten bei Bischitz sind der höchste Theil der Zone IV)</td></tr>
<tr><td>III</td><td>Semitzer Mergel.
(Bei Wšetat und Přívor)</td></tr>
<tr><td>II</td><td colspan="2">Korytzaner Schichten</td></tr>
<tr><td>I</td><td colspan="2">Perutzer Schichten.</td></tr>
</table>

Alle zehn Zonen habe ich auch von Raudnitz durch das Egergebiet über Libochowitz, Perutz, Laun, Malnitz bis in die Umgebung von Postelberg (Priesen, Leneschitz) Schritt für Schritt verfolgt, besonders zu den charakteristischen Fundorten, nach denen Krejčí und Frič ihre Schichten der Kreideformation benannten, z. B. nach Perutz (von da auch über Zlonitz und Schlan auf den Weissen Berg bei Prag), Malnitz, Laun und Priesen.

Das Verfolgen der Zonen von Raudnitz durch das Egergebiet nach Postelberg ist zwar durch viele und mächtige Dislocationen besonders in der Nähe und im Bezirke des böhmischen Mittelgebirges erschwert, und dieser Umstand war auch Ursache, warum viele Irrungen in der Stratigraphie der hiesigen Kreideformation gemacht worden sind. Wem aber die stratigraphischen Verhältnisse der schön zugänglichen Kreideformation in der Umgebung des naheliegenden Elbethals bekannt sind, dem ist das Studium im Egerthale erleichtert, umsomehr, da die Faciesveränderung in der Richtung von Raudnitz nach Laun und Postelberg nur eine geringe ist. (Sehr grosse Faciesveränderungen, wie bekannt, befinden sich in der entgegengesetzten Richtung, das heisst von Raudnitz in das Daubaer Gebirge.) Es ist also zu bedauern, dass die ersten Forscher in unserer Kreideformation das Egergebiet als einen Ausgangspunkt und als ein Muster für ihre stratigraphischen Studien gewählt haben

Das Liegende unserer Kreideformation im Egergebiete, also der Zone I, ist immer die Permformation.

Die lacustre, älteste Cenoman - **Zone I** behält von Raudnitz durch das ganze Egergebiet dieselben petrographischen und palaeontologischen Eigenschaften wie bei Raudnitz. Sie besteht überall aus denselben vier Horizonten. Ihre Zusammensetzung ist folgende:

Zone I:

d = Feiner Quadersandstein (ohne Glaukonit).

c = Schieferthon (stellenweise mit Kohle).

b = Grober oder mittelkörniger Quadersandstein.

a = Conglomerat oder grobkörniger Sandstein.

In Perutz geht sie in die Perutzer Schichten über. Es ist also die Zone I = den Perutzer Schichten.

Die marine Cenoman - **Zone II** besteht in Přestavlk bei Raudnitz nur aus plattenförmigem, feinkörnigem, glaukonitischem Thonsandstein. Diese petrographische Eigenschaft der Zone II ändert sich im Egerthale. Schon bei Budin entwickelt sich in der unteren Abtheilung ein feinkörniger Quadersandstein, in der oberen Abtheilung plattenförmiger, feinkörniger Thonsandstein mit Brauneisenstein. Je westlicher, desto glaukonit- und petrefactenärmer ist die Zone II. Die Schichtenfolge von Budin über Perutz bis nach Lipenetz bei Postelberg ist in der Natur folgende (von oben nach unten):

Zone II:

Plattenförmiger, feinkörniger Thonsandstein mit Brauneisenstein.
Feinkörniger Quadersandstein.

Dass diese Zone II den Korytzaner Schichten bei Kralup äquivalent ist, wurde schon an einem anderen Orte bewiesen.

Die **Zone III**, die älteste Zone des böhmischen Turons, mit dem charakteristischen *Inoceramus labiatus*, besteht bei Raudnitz aus festen Mergeln. In höheren Schichten sind sie sandiger, also sandige Mergel, welche nur selten kugelige Formen von Kalkstein enthalten. In der untersten Lage ist eine charakteristische Thonschichte. Diese Zone III geht in der Richtung über Melnik nach Všetat und Přívor in Frič' Semitzer Mergel über. Darum nannten wir die Zone III in unseren früheren Studien auch Semitzer Schichten. Als wir aber diese Zone im Egergebiete von Raudnitz nach Perutz verfolgten und von Perutz über Zlonitz und Schlan auf den Weissen Berg bei Prag — in welcher Gegend (Perutz—Prag) nur drei Zonen I, II und III sich befinden — so sind wir zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Zone III gleich ist dem Weissenberger Pläner bei Prag, also den typischen Weissenberger Schichten. Auf dem ganzen Terrain von Perutz bis nach Prag ist die Zone III mit keiner jüngeren Zone bedeckt, also auch mit keiner Zone IV (Dřínover Knollen), V (Raudnitzer Zone) und VI (Wehlowitzer Pläner). Da also die Zone III auf einer Seite den Semitzer Mergeln, auf der anderen Seite dem Weissenberger Pläner auf dem Weissenberge entspricht, so ist der Semitzer Mergel in unserem Moldau- und Elbethale = der Zone III = Weissenberger Pläner bei Prag. Daraus geht hervor, dass nur der Semitzer Mergel den Weissenberger Schichten äquivalent ist, und dass also die höheren Schichten: *a*) Dřínower Knollen (Zone IV) *b*) Raudnitzer Zone (Zone V) und *c*) Wehlowitzer Pläner (Zone VI), jünger sind als die Weissenberger Schichten am Weissenberge bei Prag. Da Frič glaubte, dass der Weissenberger Pläner bei Prag nicht nur den Semitzer Mergeln, sondern auch den Dřínower Knollen und dem Wehlowitzer Pläner entspricht, und nach dieser Hypothese alle diese Schichten zusammen Weissenberger Schichten nannte, so ist klar, dass diese Benennung für diese Schichten nicht passend ist.

Von Raudnitz nach dem Egergebiete bis nach Perutz ist die Zone III fortwährend gleich. Aus der Umgebung von Perutz gegen Westen erlangen ihre Mergel immer mehr und mehr Kieselspongiennadeln (oft aus Glaukonit) und verlieren in demselben Masse Kalkspath, bis sie in der Umgebung von Laun, Lipenetz und Weberschan in ein sandsteinartiges, leichtes und poröses Gestein übergehen, das ich Spongiensandstein nenne.

Die unterste thonige Schicht der Zone III setzt von Raudnitz durch das ganze Egergebiet fort und wird auch glaukonitischer.

Die **Zone IV** nannte Frič im Elbethale bei Raudnitz und im nahen Moldauthale Dřínower Knollen. Sie bestehen aus sandigen Mergeln und Sandkalksteinen. Letztere verwittern an der Erdoberfläche in kugelige Formen. Die höchste Lage der Zone IV ist sehr glaukonitisch, so dass wir schon in unseren stratigraphischen Studien in der Umgebung von Raudnitz darauf aufmerksam gemacht haben, dass sie dem Grünsandstein von Malnitz bei Laun petrographisch ähnlich ist. Dass diese höchsten glaukonitischen Schichten wirklich äquivalent sind dem Malnitzer Grünsande, daran haben wir damals nicht gedacht (obwohl sie dieselben palaeontologischen Verhältnisse haben), und zwar aus dem Grunde, weil Frič weit jüngere Schichten in Wehlowitz (Zone VII) als Malnitzer Grünsand beurtheilte. Nun fanden wir Nachstehendes: Die Zone IV (Dřínower Knollen) behält ihre petrographischen Eigenschaften von Raudnitz nach dem Egerthale bis nach Slawětin. Von Slawětin aus fangen alle Schichten der Zone IV an, sandiger zu werden, es bildet sich von hier angefangen eine Sandsteinfacies der Zone IV. Die höhere Abtheilung der Zone IV, die schon bei Raudnitz sehr glaukonitisch war, wird von Slawětin ab über Laun bis nach Malnitz und Lipentz noch glaukonitischer, so dass hier ein sehr glaukonitischer fester Sandstein sich entwickelt, den Reuss Grünsandstein von Malnitz nannte. Es ist also der Malnitzer Gründsandstein (bei Reuss, Krejčí, Frič und A.) ein Aequivalent der oberen Abtheilung der Zone IV, das heisst der Dřínower Knollen aus der Umgebung von Raudnitz und Melnik.

Frič hat seine Malnitzer Schichten von oben nach unten in drei Abtheilungen getheilt:

3. Malnitzer Avellanenschichte.
2. Launer Knollen.
1. Malnitzer Grünsandstein.

Als wir beim Verfolgen der Zone IV und V durch das Egergebiet bis auf die Fundorte in der Umgebung von Laun gekommen waren, wo Frič seine Launer Knollen angibt, sahen wir, dass diese Launer Knollen eigentlich zu verschiedenen Horizonten der Zone IV und V gehören. Manche liegen unter dem Malnitzer Grünsandstein, manche im Malnitzer Grünsandstein, andere wieder über dem Malnitzer Grünsandstein. Solche Frič' Launer Knollen, die unter und im Malnitzer Grünsandsteine liegen, gehören also zu der Zone IV, das heisst zu den Frič' Dřínower Knollen. Die anderen Launer Knollen, die aber über dem Malnitzer Grünsandsteine liegen, bildeten die unterste Schichte unserer mächtigen Zone V im Egergebiete, welche unterste Schichte schon Frič als die Avellanenschichte abgesondert hat. Es stellen also die Frič' Launer Knollen bei Laun keinen selbständigen Horizont der böhmischen Kreideformation vor, sondern sie gehören entweder zur Zone IV (Dřínower Knollen) oder zu der Avellanenschichte (d. h. zu der untersten Schichte der Zone V).

Was den Reuss'schen Exogyrensandstein von Malnitz anbelangt, habe ich gefunden, dass die Reuss'sche Angabe, der Exogyren-

sandstein liege unter dem Grünsandsteine, ganz richtig ist und nicht die Angabe von Krejčí und Frič, welche behaupten, der Exogyrensandstein liegt über dem Grünsandsteine. Auch die Angabe Reuss' ist richtig, dass man den Exogyrensandstein für die untere Abtheilung des Grünsandsteines halten kann. Die Ansicht Krejčí's, dass der Exogyrensandstein bei Malnitz zu seinen Iserschichten gehört, fällt aus zwei Gründen. Erstens liegt der Exogyrensandstein unter dem Malnitzer Grünsandsteine (also nicht über ihm, wie Krejčí glaubte), zweitens entsprechen die Iserschichten viel jüngeren Schichten, und zwar den Zonen VIII und IX.

Von den früher angedeuteten Malnitzer Schichten Frič's gehören also von oben nach unten:

3. Die Malnitzer Avellanenschichte zu der untersten Schichte unserer Zone V, und zwar zu der untersten Schichte des Horizontes V*a*.

2. Die Launer Knollen sind kein selbständiger Horizont.

1. Der Malnitzer Grünsandstein gehört zu den oberen Schichten der Zone IV, d. h. zu den Dřínower Knollen, gerade so wie die Bischitzer Schichten bei Bischitz.

In der Umgebung von Malnitz und Lipentz kann man in der Zone IV folgende Horizonte von oben nach unten unterscheiden:

Zone IV:

Obere	Grünsandstein.
	Exogyrensandstein mit der Exogyrenbank.
	Magasschichte.
Untere	Callianassensandstein[1]).

Die **Zone V** besteht in der Umgebung von Raudnitz aus weichen Mergeln. So lange sie als mergelige Facies entwickelt ist (gegen Melnik, also nach Osten wird sie sandig), enthält sie oft *Ostrea semiplana*, *Pleurostoma bohemicum* und *Pecten pulchellus*. Von Raudnitz durch das Egerthal bleibt diese Zone grösstentheils in derselben mergeligen Facies wie bei Raudnitz. Darum behält sie auch hier oft *Ostrea semiplana* und *Pleurostoma bohemicum*, auch hier findet man (aber selten) *Pecten pulchellus*. Zu dieser Leitfossiliengruppe gesellt sich aber auch die *Terebratulina gracilis*, die ich in der Umgebung von Raudnitz in der mergeligen Facies der Zone V noch nie gefunden habe.

Die untersten Schichten der Zone V (Horizont V*a* in einer Mächtigkeit von circa 2 *m*) ändern sich aus der Umgebung von Raudnitz durch das Egergebiet bis nach Malnitz. Bei Weltěsch (in der Podhraser Mühle) fangen sich in dortigen Mergeln feste Kalk-

[1]) Nicht äquivalent dem Callianassensandsteine in Ostböhmen.

bänke zu bilden an; weiter nach Laun wird der Horizont V*a* sandiger, bis er sich in Malnitz in mergelige Sandsteine verändert, der aber stets die erwähnten Kalkbänke enthält. Nur die unterste Kalkbank dieses Horizontes V*a* hat Frič bei Malnitz beobachtet und hat sie als Malnitzer Avellanschichte benannt.

Die Bestimmung unserer Zone V im Egergebiete, die mehr als 20 *m* mächtig ist, hat den Geologen bei den dortigen Dislocationen Schwierigkeiten verursacht. Ihre stratigraphische Lage wurde nicht erforscht und sie wurde von verschiedenen Geologen zu verschiedenen Stufen gerechnet, besonders aber zu den Teplitzer Schichten. Ihre echte Lage ist, wie schon aus unsereren Studien in der Umgebung von Říp bekannt ist, zwischen der Zone IV (Dřínower Schichten) und zwischen der Zone VI (Wehlowitzer Schichten). Die Zone V ist also viel älter als die Teplitzer Schichten.

Es sei hier als ein Beispiel übersichtlich angeführt, wie die Zone V in der Umgebung von Laun bestimmt worden ist. Zur leichteren Darstellung sei die Benennung der verschiedenen Stufen bei einzelnen Geologen durch unsere Zonenzahlen ersetzt:

Zahálka	**Reuss 1844**	**Rominger 1847**	**Gümbel 1868**			**Schlönbach 1868**	**Krejčí 1870**		**Frič** 1879		**Frič** 1889		
Egergebiet	Von Čenčitz nach Lipentz	Von Laun nach Postelberg	In Čenčitz	In Laun	Von Malnitz zur Hasina	In Laun	In Laun	Bei Malnitz	Podhrazecker Mühle	In Laun	Weisser Berg	In Malnitz	In der Hasina
V	X	X	IX X IV	IX X IV*e* [1]	X	IV$^{ř}_{e}$	X IVř	X	X V*a* IV*e*	X V*a* IV*e*	X	X V*a*	X

Die **Zone VI** (Wehlowitzer Pläner) und die **Zone VII**, welche sich im Elbethalgebiete zwischen Raudnitz und Melnik so scharf voneinander als auch von der Zone V abgrenzen liessen, kann man im Egergebiete weder voneinander, noch auch von der Zone V absondern. Schon in der Umgebung von Raudnitz haben wir bemerkt, dass die Zonen VI und VII nach Westen (also gegen das Egergebiet) mehr und mehr an Thon zunehmen und an Sandkörnern nach und nach abnehmen, bis sie sich im Egergebiete in weiche Mergel verändern, wie sie in der Zone V herrschen. Im Egergebiete bilden also die Zonen VI und VII mit der Zone V ein Ganzes.

[1]) *e* = Exogyrensandstein, ř = Gründsandstein.

Die **Zone VIII** ist im Centrum des Daubaer Gebirges, z. B. bei Tupadl fast gänzlich aus Quadersandstein zusammengesetzt. Wenn wir uns aber von Tupadl der Umgebung von Melnik und Wegstädtl nähern, da sehen wir, dass die untere Abtheilung der Zone VIII mergeliger wird, sie verändert sich in mergelige Sandsteine mit Sandkalkbänken, während die obere Abtheilung der Zone VIII — von Frič erster Kokořiner Quader genannt — noch seine Quadersandsteinzusammensetzung behält. Wenn wir jetzt von Wegstädtl die ganze Zone VIII im Elbethale nach Raudnitz verfolgen, finden wir, dass sich die ganze Zone, also ihre untere und obere Abtheilung, in einen Schichtencomplex umbildet, der aus Sandmergeln mit Kalksandsteinbänken zusammengesetzt ist.

In derselben Facies, in welcher man die Zone VIII bei Raudnitz findet, in derselben Facies finden wir sie im Egerthale von Budin bis nach Libochowitz. Hier, bei Libochowitz, wurde sie von Krejčí und Frič als Weissenberger Pläner bestimmt.

Bei der Leneschitzer Ziegelhütte finden wir zum letztenmale die Zone VIII. Sie hat in ihren Sandmergeln gröbere Quarzkörner, zahlreiche Glaukonitkörner und eine ungeheure Menge von Spongien. Auch die höheren Mergelkalke dieser Zone sind reich an Spongien.

Diese Zone VIII wurde im Egergebiete auf verschiedene Weise gedeutet. Von Rominger als Unterer Pläner, von Gümbel als Malnitzer Schichten, von Krejčí auch als Malnitzer Schichten, von Frič als Untere Teplitzer Schichten. Wenn wir diese Stufenbenennung durch unsere Zonenziffern ersetzen, so bekommen wir folgende Uebersicht der Bestimmung der Zone VIII bei Leneschitz:

Zahálka 1898	**Rominger** 1847	**Gümbel** 1868	**Krejčí** 1870	**Frič** 1889	**Počta** 1883—1885
VIII	X	IV	IV	X	X IV

Die **Zone IX**, die sich in der Umgebung von Řip nur aus mergeligen Thonen zusammensetzt, verändert sich gegen die Sudeten, wie aus unseren Arbeiten bekannt, in eine ganz andere Facies. In der Umgebung von Kokořín kann man sie in vier Horizonte theilen: IX *a*, IX *b*, IX *c*, IX *d*. Diese Horizonte nannte Frič von oben nach unten:

Zone IX:

d = Bryozoenschichten.	Iserschichten (höhere Abtheilung).
c = Trigoniaschichten.	
b = Zweiter Kokořiner Quader.	
a = Hledseber Zwischenpläner.	

Wenn wir uns dagegen von Raudnitz ins Egergebiet wenden, so finden wir, dass hier die Zone IX petrographisch fast unverändert bleibt. Fast überall finden wir sie aus mergeligen Thonen zusammengesetzt wie bei Raudnitz. Diese mergelthonige Facies im Egergebiete ist es, welche Reuss Plänermergel, Krejčí und Frič Priesener Schichten nannten. Daraus geht also hervor, dass der grösste Theil der Iserschichten, von den Hledseber- bis zu den Bryozoenschichten, welche auch zwischen den Zonen VIII und X liegen, äquivalent sind den Priesener Schichten im Egergebiete. Uebersichtlich:

Höhere Abtheilung der Iserschichten	Bryozoenschichten . . . . . . = *d*	Zone IX		= Priesener Schichten.
	Trigoniaschichten . . . . . . = *c*			
	Zweiter Kokořiner Quader . = *b*			
	Hledseber Zwischenpläner . = *a*			

Die **Zone X**, die jüngste Zone des hiesigen Turons, welche identisch ist mit den Teplitzer Schichten bei Teplitz und Bilin, ist vorwiegend aus mergeligen Kalksteinen oder Kalkmergeln zusammengesetzt. Diese petrographische Zusammensetzung herrscht bis auf den Horizont X*a* überall, sowohl in dem Daubaer Gebirge, als auch am Řipplateau und im Egergebiete. In der Umgebung von Řip haben wir diese Zone in vier Horizonte getheilt, und zwar von unten nach oben: X*a*, X*b*, X*c*, X*d*.

Horizont X*a*, der nur 1 *m* mächtig ist und bei Raudnitz aus glaukonitischen, kalkigen Mergeln besteht, verwandelt sich im Egergebiete in eine andere Facies. Er wird stellenweise weniger glaukonitisch, mehr thonig, verliert die charakteristischen (von Glaukonit) grün gefärbten Gastropoden und Spongien, zeichnet sich auch durch eine grosse Menge von Petrefacten (z. B. Koschtitzer Platten) aus und behält dieselbe Mächtigkeit von 1 *m* wie überall in Böhmen, wo er gefunden wurde (bei Frič Glaukonitische Contactschichte). Dieser Horizont ist auch im Egerthale zur Orientirung sehr wichtig. Er bildet die Grenze zwischen der Liegenden Zone IX (Priesener Schichten) und den höher liegenden Schichten der Zone X.

Die übrigen höheren Horizonte der Zone X, d. h. X*b*, X*c*, X*d*, sind in derselben Facies entwickelt wie bei Řip.

Es ist natürlich, dass überall, wo man die Zone IX mit der Zone X am kahlen Felsenabhang im Contact sieht, die Zone X (Teplitzer Schichten) auf der Zone IX (d. h. auf den Priesener Schichten) aufruht. Es sind also die Teplitzer Schichten jünger als die Priesener Schichten! Dabei müssen wir aber bemerken, dass der klingende Inoceramenpläner (unser Horizont X*d*) — den Krejčí und Frič in der Umgebung von Raudnitz und Melnik als Priesener Schichten erklärten — darum zu den Priesener Schichten (Zone IX) nicht gehört, weil die Priesener Schichten unter den Teplitzer Schichten (Zone X) liegen, also unter dem Horizonte X*a*, während der Inoceramenpläner (X*d*) die höchste Lage der Zone X (Teplitzer Schichten) einnimmt.

Die genannten zehn Zonen entsprechen also nach unseren Arbeiten nachstehenden Krejčí- und Frič'schen Horizonten der Kreideformation im Egergebiete:

Zahálka's Zonen	Krejčí's und Frič' Horizonte
X	Teplitzer Schichten.
IX	Priesener Schichten.
VIII	Bei Krejčí unrichtig: Malnitzer Schichten bei Leneschitz. Bei Frič unrichtig: Teplitzer Schichten bei Leneschitz. Bei Krejčí und Frič unrichtig: Weissenberger Schichten bei Libochowitz.
VII VI V	Unrichtig als Teplitzer Schichten oder Malnitzer Schichten. Die unterste Schichte von V*a* = Malnitzer Avellanenschichte.
IV	Die obere Abtheilung der Zone IV: Malnitzer Grünsandstein. Die untere Abtheilung der Zone IV unrichtig: Weissenberger Schichten bei Malnitz.
III	Krejčí: Weissenberger Schichten. Frič: Semitzer Mergel, unrichtig: Dřinower und Wehlowitzer Schichten.
II	Korytzaner Schichten.
I	Perutzer Schichten.

Dadurch berichtige ich meine frühere, nur provisorische Vergleichung der zehn Zonen bei Raudnitz mit den Zonen bei Laun und Malnitz, wie ich sie im Jahrbuche der k. k. geol. Reichsanstalt 1895, Bd. 45, Heft 1, pag. 92 und 93 angedeutet habe.

Westen Egergebiet			Zone		Daubaer Gebirge (Polomené hory) *Osten*	
Teplitzer Schichten	Klingende Inoceramen-Pläner	*d*	X	*d*	Klingende Inoceramen-Pläner	Teplitzer Schichten
	Teplitzer Schichten	*c* *b*		*c* *b*	Teplitzer Schichten	
	Koštitzer Platten	*a*		*a*	Glaukonitische Contaktschichte	
Priesener Schichten			IX	*d*	Bryozoenschichten	Iserschichten
				c	Trigoniaschichten	
				b	Zweiter Kokořiner Quader	
				a	Hledseber Zwischenpläner	
Die Zone VIII wurde hier zu verschiedenen Horizonten gerechnet (siehe vorne)			VIII		Erster Kokořiner Quader	
					Die unteren Schichten der Zone VIII wurden zu verschiedenen Horizonten gerechnet (siehe vorne)	
Wurden zu verschiedenen Horizonten gerechnet (siehe vorne) besonders zu den Teplitzer Schichten			VII		Wurde zu anderem Horizont gerechnet (siehe vorne)	
			VI		Wehlowitzer Pläner	Unrichtig: Weissenberger Schichten, da Weissenberger Schichten bei Prag nur dem Semitzer Mergel (also der Zone III) entsprechen
			V		Entweder übersehen oder zu anderen Horizonten gerechnet. Stellenweise ein geringer Theil als Ostreaschichte bestimmt	
Malnitzer Schichten	Malnitzer Avellanschichte	*a*				
	Malnitzer Grünsandstein	*ř*	IV		Dřinower Knollen (siehe auch vorne)	
Weissenberger Schichten (beim Krejčí) (siehe vorne)			III		Semitzer Mergel	
Korytzaner Schichten			II		Korytzaner Schichten	
Perutzer Schichten			I		Perutzer Schichten	

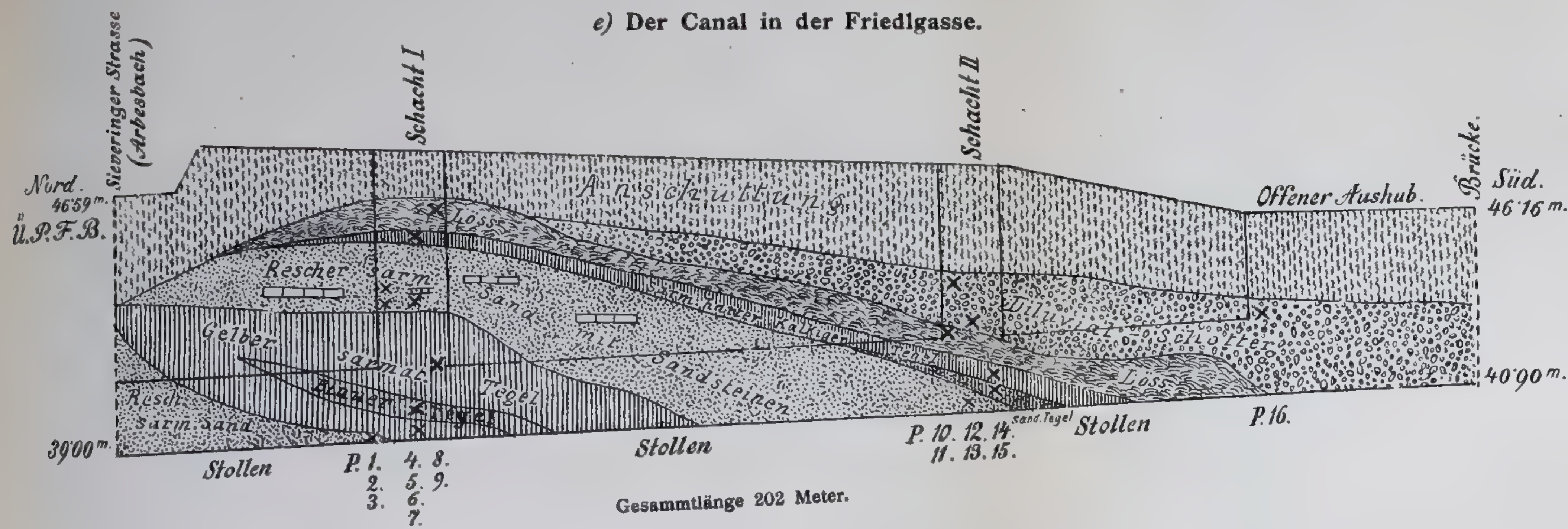
Es wird jetzt interessant sein, beide Resultate unserer Arbeiten in der westböhmischen Kreideformation tabellarisch zu vergleichen (siehe die vorstehende Tabelle), und zwar das Resultat, zu dem wir gekommen sind, als wir unsere zehn Zonen aus der Umgebung des Berges Řip (Georgsberg) nach Osten in das Daubaer Gebirge verfolgten, mit dem Resultate, welches wir erzielten, als wir dieselben zehn Zonen aus der Umgebung von Řip nach Westen in das Egergebiet verfolgt haben.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

Geologische Längsprofile der neuen Canalisirungen im XIX. Be

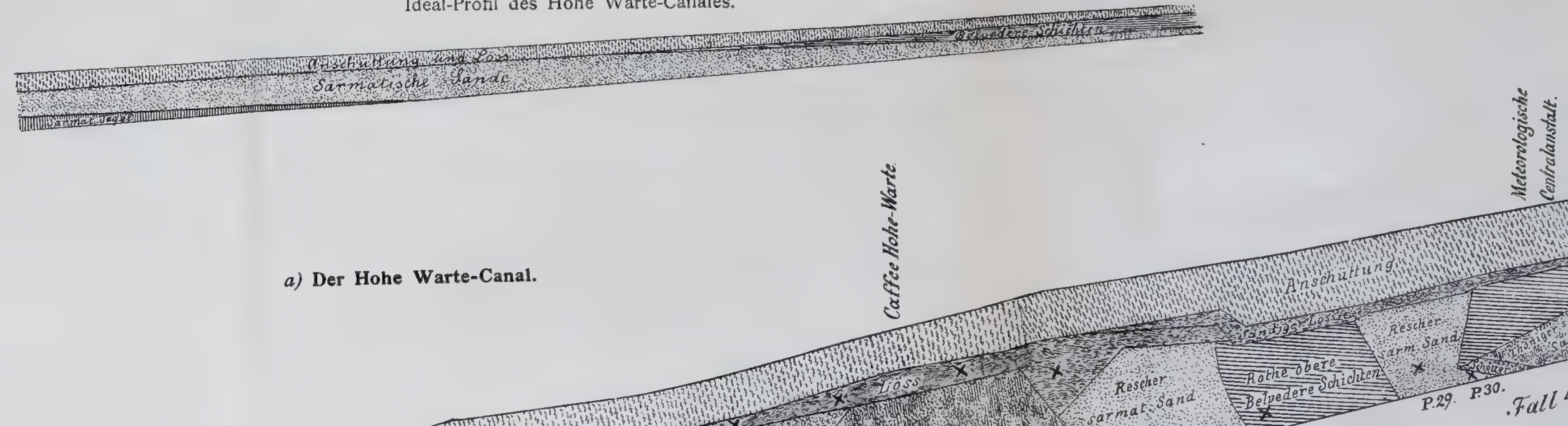
e) Der Canal in der Friedlgasse.

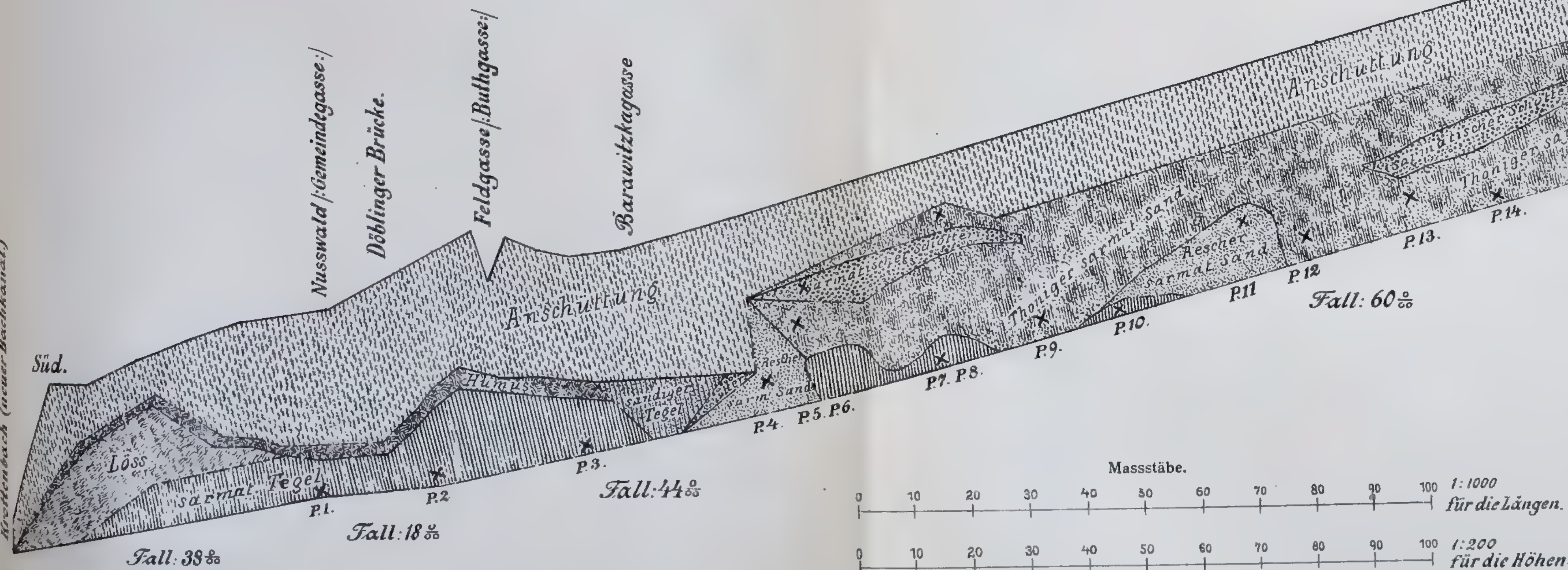


Gesammtlänge 202 Meter.

Ideal-Profil des Hohe Warte-Canales.

a) Der Hohe Warte-Canal.





Massstäbe.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 1:1000 für die Längen.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 1:200 für die Höhen.

d) Der Canal in der Obkirchergasse.

Sieveringer-Strasse. (Arbesbach)

Schacht I.

Schacht II.

Brücke.

Nord. 45·59 m. Ü.P.F.B.

Süd. 43·59 m.

Anschüttung

Offener Aushub.

Sandig

Rescher sarm. Sand

Sarm. Sand

Tegel

Sarm. gelb. Tegel

Blauer Tegel

Dil. Schotter

Löss

Dil. Schott.

Gelber Tegel

Blauer Tegel

36·77 m

33·80 m.

Stollen

P. 1. P. 2.

P. 3.

P. 4. P. 7. P. 10. P. 12.

5. 8. 11.

6. 9.

P. 13. Stollen

P. 14. P. 17. 18.

15.

16

P. 19. P. 20. 21. 22. P. 23.

Fall 10 ‰

Gesammtlänge 202 Meter.

Süd. 32·90 m. Ü.P.F.B.

Hohenauergasse.

26·87 m.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band XLIX, 1899.
Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.

...ofile der neuen Canalisirungen im XIX. Bezirke (Döbling).

b) Der Canal in der Silbergasse.

g) Der Canal in der Medlergasse.

...al in der Obkirchergasse.

c) Der Canal in der Leidesdorfgasse.

f) Der Canal in der Weinzingergasse.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band XLIX, 1899.
Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.

Nach den Originalaufnahmen gez. v. Robert Karrer.

Inhalt.

Heft 3.



NB. Die Autoren allein sind für den Inhalt und die Form ihrer Aufsätze verantwortlich.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

Ausgegeben am 15. Mai 1900.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



JAHRGANG 1899. XLIX. BAND.

4. Heft.

Mit Tafel XV—XVII und einem Bildnis.



Wien, 1900.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei R. Lechner (With. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung, I., Graben 31.

Die geologische Umgebung von Graslitz im böhmischen Erzgebirge.

Mit einer geologischen Karte in Farbendruck (Taf. Nr. XV) und 20 Zinkotypien im Text.

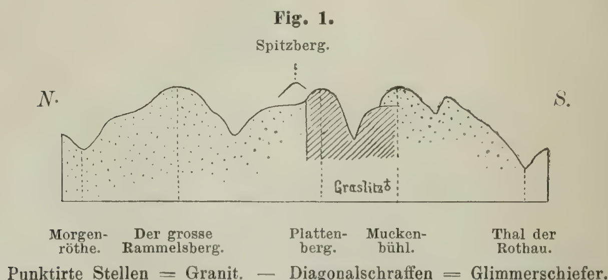
Von Carl Gäbert.

Geschichtlicher Verfolg der geologischen Erforschung der Graslitzer Gegend von Naumann bis Schröder 1839—1884.

Von Carl Friedrich Naumann — und von ihm wohl zuerst — wurde die Gegend von Graslitz in Böhmen in den Bereich wissenschaftlicher Forschung gezogen, und zwar bei Gelegenheit der kartographischen Darstellung des Eibenstocker Granitmassivs. Die von NW nach SO ziemlich geradlinig verlaufende, aus archäischen Schiefern gebildete Westgrenze desselben besitzt bei Graslitz eine in das Granitmassiv ungefähr 7 *km* nach Ost hineinragende und, wie gezeigt werden soll, dem Granit aufgelagerte, zungenförmige Ausbuchtung, die als „Graslitzer Schieferzunge" bezeichnet werden soll. Auf der Naumann'schen „Geognostischen Charte des Königreiches Sachsen und der angrenzenden Länder" 1843, Maßstab 1:592.000, Section XVI, ist dieser, wie sich später ergeben hat, aus contactmetamorphen Schiefern der Phyllitformation bestehende zungenförmige Schieferlappen als ein Keil von „Glimmerschiefer" eingetragen. Unter den zu den Einzelblättern der genannten Karte erschienenen Erläuterungen fehlt nun zwar das die genannte Section, also auch die Graslitzer Gegend zur Darstellung bringende Heft, doch hat Naumann an anderer Stelle seine geologische Auffassung von dem bei Graslitz in das Granitmassiv einspringenden Schieferlappen zum Ausdruck gebracht. In seinem „Lehrbuch der Geognosie", 2. Auflage, II. Band, 1862, Seite 223 und 224 wirft er die Frage auf, „ob irgendwo eine Ergiessung und Auflagerung des Granites in grösserer horizontaler Verbreitung wirklich beobachtet worden sei" — und bejaht diese Frage. Als ein Beweis derartiger Vorkommnisse gelten ihm die Verhältnisse der Graslitzer Schieferzunge. Eines der dem Blatte der obengenannten geognostischen Karte beigegebenen Profile, nämlich dasjenige von Morgenröthe über Heinrichsgrün nach Falkenau, bringt diese Auffassung, auf die wir Seite 593 zurückkommen werden, auch graphisch zum Ausdruck. (Siehe Fig. 1.)

Diesem hier wiedergegebenen Profile nach, welches die Graslitzer Schieferzunge in der Gegend des Plattenberges von N nach S schneidet, hat sich Naumann die letztere augenscheinlich als einen in die Tiefe niedersetzenden Wall vorgestellt, der an seiner Nordseite mit senkrechten Wänden am Granit abstösst, während an seiner Süd-Flanke der Muckenbühlgranit den Schiefer deckenartig überlagert[1]). Das Irrthümliche dieser Auffassung soll später klargelegt werden. Da nun Naumann die Graslitzer Schieferzunge, sowie theilweise auch die benachbarten Randpartien der westlichen Schieferhülle des Eibenstocker Massivs als „Glimmerschiefer" in die Karte eingetragen und unter solcher Bezeichnung auch die Endglieder der contactmetamorphen Thonschiefer und Phyllite begriffen hat, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass der hochverdiente Forscher ebenso wie in der Umgebung des Kirchberger Granitmassivs, so auch an den bei Graslitz am Eibenstocker Granit abstossenden Schiefern bereits contactmetamorphische Wirkungen erkannt hat. Zu dieser Annahme berechtigt

Fig. 1.



Punktirte Stellen = Granit. — Diagonalschraffen = Glimmerschiefer.

u. a. auch folgende, von Naumann ausgesprochene Ansicht: „Die grösseren Granitpartien (Sachsens) sind theilweise mit etwas Glimmerschiefer umgeben, welcher meist als sogenannter Fruchtschiefer erscheint und nach dem Granit zu in ein eigenthümliches, schuppig körniges, compactes, gneissartiges Gestein übergeht. Dasselbe dürfte, ebenso wie der Fruchtschiefer, nur eine Modification des Thonschiefers sein" (Geogn. Skizze d. Königr. Sachsen, N. Jahrb. f. Min. 1839).

Später war es zunächst Jokély, der in seiner Arbeit: „Zur Kenntniss der geologischen Beschaffenheit des Egerer Kreises in Böhmen"[2]) auch die Gegend von Graslitz geologisch behandelte. Wesentlich ist es, dass er hierüber in seiner sehr anschaulich gehaltenen topographischen Beschreibung betont, „dass der Granit die angrenzenden Schiefer überragt". Die geographische Grenze des Granites gegen die Schieferzunge, welch' letztere er als „Urthonschieferzunge" bezeichnet, ist in grossen Zügen, meist aber ganz zu-

[1]) Vergl. zu diesem Profile unser auf Seite 596 gegebenes, nach den wirklichen Höhenverhältnissen construirtes Profil Fig. 3.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857.

treffend, beschrieben; ferner findet sich in seiner Abhandlung eine Uebersicht der wichtigsten Streichungs- und Fallrichtungen des Schiefers. Bezüglich der Contactmetamorphose wird nur gesagt, dass „Fleck- und Knotenschiefer am meisten an der westlichen Grenze der Eibenstock-Neudecker Granitpartie verbreitet sind“. Die Granite theilt Jokély in drei Hauptvarietäten ein. Wertvoll sind seine Angaben über die Ganggranite, „die besonders an den Contactstellen des Granites mit dem Schiefer beide Gesteine durchschwärmen“, sowie die Beobachtungen über die variable Structur der Ganggranite, je nachdem sie im Schiefer oder im Granit aufsetzen. Quarzitische Einlagerungen im Phyllit, Quarzgänge, sowie das einzige Basaltvorkommen innerhalb der Graslitzer Schieferzunge, eine minimale Kuppe am Kleehübl, finden in der recht zuverlässigen Abhandlung Jokély's die gebürende Erwähnung.

In der Arbeit von Prölss: „Das Granitgebiet von Eibenstock“ [1]) wird die Gegend von Graslitz nicht speciell berührt, erst Laube machte sie, fast zwanzig Jahre nach Jokély, zum Gegenstand erneuter Forschungen. Im petrographischen Theil des I. Bandes seiner „Geologie des böhmischen Erzgebirges“ 1876 werden zunächst die Varietäten des in den Bereich Böhmens fallenden Granites des Eibenstocker Massivs, nämlich die „Gebirgsgranite“, die „Erzgebirgsgranite“ und die „Ausscheidungsgranite“ beschrieben. Dabei gedenkt Laube auch einiger in der Nähe von Graslitz vorkommender Granitarten, so des „Aschberggranites,“ des Granites vom Muckenbühl und Katzenfels. Die mikroskopische Bearbeitung ist ausführlich, wenn auch entsprechend den damaligen geringen diagnostischen Erfahrungen insbesondere in Bezug auf die accessorischen Gemengtheile nicht erschöpfend. Die Gänge von feinkörnigem Granit am Katzenfels fasst Laube mit Prölss als „concretionäre“ Bildungen auf. Der an der Ostseite des Hausberges die contactmetamorphen Schiefer durchbrechende Granit wird ebensowenig wie von seinen Vorgängern erwähnt, dahingegen gelangen „zwei Parallelgänge“ von Granitporphyr am Grünberge zur Beschreibung. Die contactmetamorphe Facies des Phyllites wird nur kurz behandelt. Ueber die Schieferpartie bei Graslitz sagt Laube l. c. Seite 139: „Sie besteht aus Knotenschiefern, welche zuweilen sehr lebhaft an Glimmerschiefer erinnern“. Die westliche Grenzbestimmung der Contactzone ist im allgemeinen richtig angegeben. Bezüglich des geologischen Verbandes der Graslitzer Schieferpartie mit dem Granit acceptirt Laube die an anderem nicht näher bezeichneten Orte ausgesprochene Ansicht Jokély's, „dass dieselbe von den übrigen Schiefern losgerissen und von den Graniten in ihre gegenwärtige Lage gebracht worden sei“. (l. c. S. 140). Die oben angedeutete Auffassung Naumann's wird von Laube nicht erwähnt. Von Eruptivgesteinen innerhalb des Schiefergebirges nennt Laube den Granitporphyr am Grünberge, das Basaltküppchen des Kleehübls und „die Lagergänge, welche der Epidiorit in den Phylliten bei Graslitz bildet“. Der Laube'schen Arbeit sind mehrere Profile beigegeben, von denen aber keines die Schieferzunge selbst

[1]) N. Jahrb. f. Min. 1869.

berührt, nur Profil 7 schneidet die Contactzone am Hausberg bei Graslitz.

Eine neue Periode in der geologischen Erforschung des die Granite Sachsens einrahmenden Schiefergebirges und ihrer Contacthöfe und somit auch für die Graslitzer Gegend beginnt mit den Specialaufnahmen der von H. Credner geleiteten königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung, und zwar speciell mit deren von M. Schröder bearbeiteten Sectionen Zwota und Eibenstock, welche das westlich, bezw. nördlich an Graslitz angrenzende Areal umfassen. Der von Schröder in den Erläuterungen zu Section Eibenstock beschriebene „Turmalingranit“ bildet, wie gezeigt werden soll, die Basis und die Umrandung der Graslitzer Schieferzunge, deren nordwestlichstes Ende (Aschberg) schon auf Blatt Eibenstock-Aschberg kartographisch zum Ausdruck gebracht wird. Die beiden Randprofile zu Section Zwota greifen bereits auf die hier in Frage kommende Section Aschberg soweit über, dass das eine derselben das Zwotathal bei Graslitz mit dem Glasberge, das andere den Grünberg bei Eibenberg schneidet. Wird nun zwar die auf böhmischer Seite östlich von Graslitz in das Eibenstocker Massiv hineinragende Schieferzunge nicht direct von jenen Untersuchungen betroffen, so finden doch auf dieselbe als einen integrirenden und unmittelbar benachbarten Theil der am Eibenstocker Granitterritorium westlich abstossenden Schieferhülle die bei den genannten Aufnahmen von Schröder gewonnenen Resultate vielfache Anwendung. Letzteres gilt insbesondere bezüglich der Contactmetamorphose, der Gliederung der Phyllitformation, deren Verbandsverhältnisse und Einlagerungen.

Zugleich muss ich mit Dank anerkennen, dass sowohl der Director der königl. sächsischen geologischen Landesanstalt, Herr Prof. Dr. Credner sowie Herr Dr. M. Schröder auf mehreren gemeinsamen Excursionen bestrebt gewesen sind, die von mir in der Graslitzer Gegend vorgenommenen Aufnahmen in eine den Erfahrungen und Auffassungen der sächsischen geologischen Landesuntersuchung conforme Richtung zu leiten.

Topographisch-landschaftliche Beschreibung der Graslitzer Gegend und speciell der Schieferzunge, sowie deren granitischer Umrandung [1]).

Berge. — Thäler. — Landschaftlicher Totaleindruck. — Schlussbetrachtung.

Im Sommer und Herbst des vergangenen Jahres beschäftigte ich mich mit der geologischen Specialaufnahme der die Graslitzer Gegend in sich begreifenden, jenseits der sächsischen Landesgrenze gelegenen Section Aschberg, deren mittlerer und westlicher

[1]) Alle Höhenzahlen, sowie Orts- und Bergnamen etc. sind der königl. sächs. Generalstabskarte von Section Aschberg 1 : 25000 vom Jahre 1876 entnommen, welche auch der geologischen Aufnahme als Unterlage gedient hat.

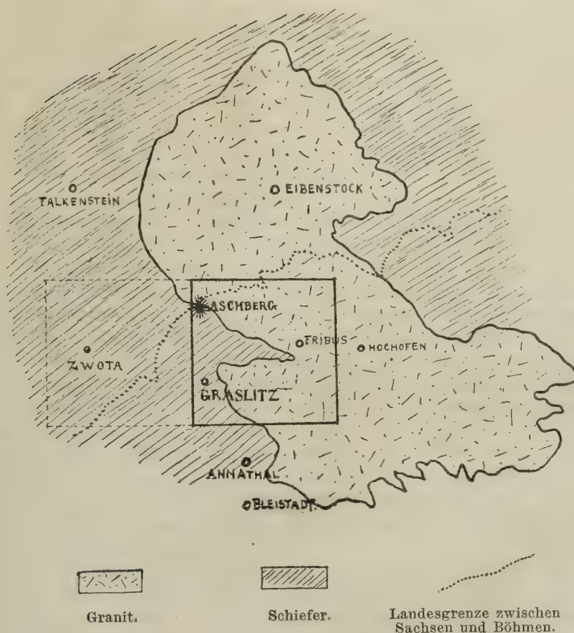
Theil zur kartographischen Darstellung gelangte (s. Situationsplan Fig. 2[1]).

Als Ausgangspunkt der topographisch-landschaftlichen Betrachtung dieses die Graslitzer Schieferzunge in sich begreifenden Gebietes sei der Ort Graslitz gewählt.

In gerader Linie nördlich von dieser Stadt erheben sich der Haus- und der Eibenberg, während nach O der mehrgipfelige Berg-

Fig. 2. Situationsplan zu Section Aschberg.

Das Eibenstocker Granitmassiv.



complex des Glasberges und der sich nördlich an diesen anschliessende Katzenfels anstreben. Der Gipfel des östlich sehr steil abfallenden, 715 *m* hohen Hausberges besteht aus mächtigen, hoch emporstarrenden und flach nach W einfallenden Phyllitklippen, von denen aus man einen prachtvollen Fernblick geniesst. Nach N erschaut man den regelmässig gerundeten, 100 *m* höheren, waldlosen Rücken des Eibenberges; in NO hebt sich, von düsterem Fichtenwald bekleidet, die gewaltige Masse des Plattenberges ab, wenig

[1]) Section Aschberg ist bisher von Sachsen aus nur topographisch, nicht geologisch aufgenommen.

östlich von dieser lugt ein kahler, grauer Felsengipfel, der äusserste Theil des granitischen, die höchste Erhebung des Panoramas bildenden Spitzberges hervor. Nach O erblickt man die Höhen des Glasberges und hinter diesen den obersten Theil des Muckenbühls, des grössten Massivs jener Gegend.

Der Glasberg trägt an seiner nach dem Silberbachthale abfallenden Westseite zwei schroffe, aus Quarzitschiefern aufgebaute, landschaftlich höchst wirkungsvolle Felspartien, das Gefelsel und Gesteinig. Dieser in parallelepipedische Blöcke zerklüftete Quarzitschiefer erzeugt besonders an der tiefer gelegenen der beiden Felsmassen schroff abstürzende Mauern sowie einen isolirt stehenden, thurmähnlichen Pfeiler. Der eigentliche, dem Granitterritorium zugehörige Doppelgipfel des Glasberges erhebt sich 1·5 *km* südöstlich von jenen Quarzitschieferfelsen. Nach N geht der Glasberg in einen stetig 800 *m* Höhe einhaltenden granitischen Rücken über, auf dem sich die festungsähnlichen, jedoch hinter hohen Bäumen versteckten Granitmassen des Katzenfelses befinden. Nach W senkt sich dieser Rücken in Form einer allseitig mässig geneigten Lehne nach dem Silberbachthale bis an den Fuss des Hausberges. Nach O fällt der Glasberg und dessen nördliche Verlängerung nach dem Hahnbachthale ab, aus welchem sich jenseits der Muckenbühl erhebt.

Der ebenfalls aus Schiefern der Phyllitformation sich aufbauende Eibenberg ist von dem südlich gelegenen Hausberge durch eine flach-passartige Einsenkung getrennt. Von sich besonders bemerkbar machenden Felsmassen seien die am S- und SO-Fusse zutage tretenden Schieferklippen, ferner die am Ostabhange sich hinziehenden durch Steinbrüche abgebauten Quarzitschiefer und endlich die auf dem Gipfel (ungefähr 150 *m* nördlich vom Höhen-Markstein) unter der Rasendecke hervorlugenden, dachschieferähnlichen Phyllitplatten genannt. Am S- und SW-Abfall lagern die bis zum Gipfel hinaufreichenden ungeheuren Berghalden, die dem umfänglichen Bergwerksbetrieb des Eibenberges aus dem 14. bis 18. Jahrhundert entstammen und deren Material einen vorzüglichen Einblick in die innere Natur des Berges gewährt. Vom Gipfel des Eibenberges aus, der eine noch lohnendere Fernsicht als der Hausberg bietet, schaut man nach W und SW über die gestaltenreichen Höhenzüge von Section Zwota hinweg tief hinein in das sächsische Erzgebirge, in dessen dunkles Waldkleid sich helle Culturflächen mischen, während nach O auf böhmischer Seite — ein wirksamer Contrast — das Auge über den düsteren Hochwald schweift, der die Schieferzunge und die gewaltigen Bergmassen des Eibenstocker Granitmassivs überzieht.

Nördlich vom Eibenberg, von diesem durch eine auf der Kammlinie bis 718 *m* herabsinkende Depression getrennt, erhebt sich der 935 *m* hohe Aschberg, welcher nur noch mit seinem S- und SW-Abfall der westlichen Schieferhülle des Eibenstocker Massivs und speciell der Graslitzer Schieferzunge angehört, während sein nördlicher und nordöstlicher Theil in die Granitlandschaft hinübergreift. Oestlich fällt der Aschberg jäh ab in ein steilwandiges, NS gerichtetes Erosionsthal. Südöstlich steigt aus dieser über 200 *m* tiefen Thalrinne der Kleine Hirschberg an, der ebenfalls mit seinem

grösseren nördlichen Theil dem Granit angehört und der gleichfalls östlich steil abfällt in das tief eingeschnittene Thal des Silberbaches. Die wenigen Siedelungen jener Gegend, insbesondere des letztgenannten Thales, finden sich naturgemäss nur in der Thalsohle, die eben genug Raum für den Bach, die Strasse und einige Häuser, so z. B. Jagdschloss und Dörfchen Nancy — hier und da noch für einen schmalen Wiesensaum, bietet.

Während die rechte Thalseite des Silberbaches bei Nancy von dem genannten Kleinen Hirschberge gebildet wird, erhebt sich die linke zu dem langgestreckten Rücken des Eselsberges. Hier begegnet man zum erstenmale der, wie noch gezeigt werden soll, auf Section Aschberg höchst selten auftretenden OW-Richtung der Höhenzüge. Indem das im allgemeinen nordsüdlich gerichtete Thal des Silberbaches bei Nancy in eine ausgesprochen westöstliche Richtung umschwenkt, bildet auch der Eselsberg einen von W nach O gestreckten Höhenzug, auf dem sich drei Gipfel markiren, von denen der östlichste höchste (852·9) bereits ganz der Granitlandschaft angehört. An den Eselsberg reiht sich südöstlich die gewaltige Kuppel des 948 *m* hohen Plattenberges an, der nach SW 250 *m* tief in die Thalwanne von Hofberg hinabreicht. Sein Gipfel geht nach O und SO fast unmerklich in das Hochplateau des Hochgarther Reviers über. In NO hängt der Plattenberg mit dem obenerwähnten, 994 *m* hohen Spitzberg zusammen.

Südlich vom Platten- und Spitzberg erhebt sich, durch eine sehr flache Mulde von diesen geschieden, der 950 *m* hohe Muckenbühl. Dieser einem riesigen umgestürzten Schiffsrumpfe gleichende granitische Rücken liegt ausserhalb der Schieferzunge, mit seinem N-Fusse deren südlichen Rand berührend. Sein Gipfel, ein gegenwärtig entwaldetes, ziemlich ebenes Plateau, zeigt ausser mehreren hohen, bastionenartigen Granitmassen die für fast jede Granitlandschaft charakteristische Felsenmeerbildung. Im S lagert sich ihm, die Kammlinie nicht unterbrechend und nur an den Flanken schwach orographisch markirt, der ebenfalls bewaldete Schafberg an. Die Gesammtlänge der nordsüdlich gerichteten sanft gerundeten Kammlinie beträgt über 4000 *m*.

Begibt man sich vom Muckenbühl aus nordwärts in das eigentliche Gebiet der Schieferzunge zurück, so erreicht man das obengenannte Hochgarther Revier, ein von O nach W ausgedehntes, in seiner ganzen Breite schwach nach S absinkendes, waldbedecktes Hochplateau, auf welchem eine vorzügliche Kunststrasse, der sogen. Reitsteig, hinzieht. Dieses Plateau weist hauptsächlich drei von N nach S gerichtete Einkerbungen auf, in denen die beiden Quellbäche der Zwiesel einerseits und der den Ort Schieferhütten durchströmende Zufluss der Rothau andererseits ihren Weg nehmen. Diese nach O hin immer schärfer modellirten Thalrinnen gliedern zwei von N nach S gerichtete Höhenrücken ab, deren westlicher im S als Bockhöhe und Holzberg bezeichnet wird und deren östlicher den 986 *m* hohen Hartelsberg trägt. Letzterer erscheint, von S aus betrachtet, als eine kräftig markirte, symmetrisch gerundete Kuppel; von N her gesehen, ist seine landschaftliche Wirkung — eine am

böhmischen Abfall des Erzgebirges oftmals zu beobachtende Erscheinung — nur gering, da er hier mit Isolirung nur des äussersten Theils seiner Kuppe allmälig in das Hochplateau von Fribus übergeht. Der östlich in das Thal der Rothau abfallende Hartelsberg bildet die am weitesten in das Granitmassiv vorgeschobene Erhebung der Graslitzer Schieferzunge; letztere findet unter dem Alluvium der Rothau ihr östliches Ende.

Jenseits dieser im Mittel 820 *m* hochgelegenen Bachaue, also östlich vom Hartelsberg, steigt die nun nicht mehr von Schiefern unterbrochene Granitlandschaft rasch bis zu dem 945 *m* hohen Mittelwaldberg und den Höhen von Trinkseifen an.

Die das bisher betrachtete Gebiet durchfurchenden Thalmulden und -Schluchten sind sämmtlich Erosionsthäler. Die dominirende Richtung insbesondere der Hauptthäler ist Nord-Süd, und zwar gilt dies nicht allein für das Gebiet der Graslitzer Schieferzunge, sondern für Section Aschberg überhaupt. Dadurch wird die Gebirgsmasse in nordsüdlich ausgestreckte, langelliptische oder jochförmige Höhenrücken gegliedert. Der markanteste dieser, einer Bergkette gleichende Rücken nimmt den ganzen Westrand der Section (über 11 *km*) ein. Er steigt aus den Thälern des Silber- und Schwaderbaches und, südlich von Graslitz, aus dem Zwotathale auf und setzt sich zusammen aus dem Aschberg, dem Eiben-, Haus- und Singerhäuser-Berg. Eine ebenso scharf ausgesprochene, von N nach S gerichtete Gliederung erhält das zwischen Graslitz und Trinkseifen gelegene, an den Südrand der Schieferzunge heranreichende Granitterritorium durch die Thäler des Hahn-, Zwiesel- und Rothaubaches, durch welche namentlich der Glasberg, der Muckenbühl, der Holzberg mit der Bockhöhe und der Hartelsberg individualisirt werden. Nur einmal, und zwar im nordwestlichen Theile der Section, kommt durch den Oberlauf des Silberbaches auch die westöstliche Richtung der Thäler in grösserem Umfange zum Ausdruck (s. o.).

Bezüglich der Form der Thalungen ist in dem zur Aufnahme gelangten Gebiet in der Hauptsache ein dreifacher Typus zu unterscheiden: Entweder verengen sich die Thäler in ihren höchst gelegenen Enden zu steilwandigen Schluchten, wie dies einige Ausläufer des Silberbaches bei Nancy zeigen, und wodurch dort das Gebirge vielgestaltige, mitunter scharf modellirte Einkerbungen erhält — oder sie streichen ganz allmälig auf den meist von Hochplateaus gebildeten Wasserscheiden aus. Zu letzterem Typus gehören die Thäler des Zwiesel- und Rothaubaches, die auf der mit mächtigen Torfmooren bedeckten Hochgarther, bezw. Fribuser Hochebene ausmünden. Endlich hat auch die Form des Kesselthales einen typischen Vertreter in der mit Fluren und Siedelungen erfüllten Thalaue, die circusähnlich durch die Abhänge des Tobisen-, Esels- und Plattenberges, sowie durch die Höhen von Pferdhuth umschlossen wird. Die dem Esels- und Plattenberge zugewendeten Abhänge dieses Kesselthales weisen drei tiefe Einkerbungen auf, deren mittlere zwischen jenen beiden Bergen hinübergreift in das Thal des oberen Silberbaches.

Will man sich einen landschaftlichen Totaleindruck des von der Graslitzer Schieferzunge eingenommenen Terrains ver-

schaffen, so empfiehlt es sich, als Standort das Aussichtsgerüst des Muckenbühl zu wählen. Das Ganze stellt sich dar als ein vielgipfeliges düsteres, nur selten durch Wiesen, Aecker und Siedelungen gelichtetes Waldgebirge, dessen landschaftliche Wirkung nicht in der Grossartigkeit einzelner Formen, sondern vornehmlich in der Breite und Schwere der Gebilde, sowie in der kraftvollen Waldvegetation beruht. Auf die Contouren der Höhenzüge übt der mit Ausnahme der Felsbekrönung des Spitzberges alle Gipfel überziehende und bis in die tiefsten Thäler herabsteigende, ja selbst das unheimliche Moorgebiet des Filzbrucks überkleidende Wald einen stark nivellirenden Einfluss aus. Nur selten erschaut das Auge die der Granitlandschaft so typischen, hier keineswegs fehlenden, aber vom Walde verhüllten grotesken Felsbildungen. Hierzu kommt als wichtigstes Moment die überraschende Formenähnlichkeit der granitischen, sowie der aus archäischen Schiefern aufgebauten Bergmassen. Daher ist es sowohl vom Muckenbühl wie auch vom Spitz- oder Hartelsberge aus kaum möglich, aus der äusseren Configuration der Höhenzüge einen Schluss auf deren geologische Zusammensetzung zu ziehen. Was in dieser Hinsicht von den einzelnen Bergen gilt, bezieht sich auch auf das gesammte Gebiet der Graslitzer Schieferzunge und deren granitischer Umrandung:

Wenn an zahlreichen anderen Orten des Eibenstocker Massivs beobachtet wurde, dass entweder der Granit über das angrenzende Schiefergebirge sich wallartig erhebt, oder umgekehrt das Schiefergebiet den Granit in Form eines emporragenden Bergwalles umrahmt[1]), so gelingt es bezüglich der tief in jenes Granitmassiv hineinragenden Graslitzer Schieferzunge nicht, von irgend einem der vorhandenen Aussichtspunkte aus ihren Grenzverlauf nach Massgabe beider Gesteinsarten topographisch-orometrisch zu fixiren — eine Thatsache, die, wie gezeigt werden soll, für die Auffassung des geologischen Verbandes jenes Schieferlappens mit dem Granit nicht ohne Bedeutung ist. Erst nach Beendigung der geologischen Aufnahme liess sich von jenen Aussichtspunkten aus an der Hand der Karte constatiren, dass mit Ausnahme nur unwesentlicher Grenzpartien der Graslitzer Schieferzunge das seitlich von derselben ausstrebende Granitgebirge sich ganz allmälig — nicht wallartig — über das an den Abhängen hinziehende Schieferterritorium erhebt.

[1]) S. bes. Dalmer, Erl. z. Section Schneeberg, S. 4 u. 5.

Allgemeine geologische Beschreibung der Schieferzunge.

Die Schiefergrenze geographisch. — Zugehörigkeit der Graslitzer Schieferzunge zur westlichen Schieferhülle des Eibenstocker Granitmassivs. — Die Granit-Schiefergrenze geologisch. — Die Schieferzunge als Argument für die Laccolithennatur dieses Massivs. — Ursachen ihrer Erhaltung.

Die Graslitzer Schieferzunge bildet, wie bereits hervorgehoben, eine von W nach O in das Granitterritorium oberflächlich hinein sich erstreckende Ausbuchtung der westlichen Schieferhülle des Eibenstocker Granitmassivs. An dem auf der Landesgrenze von Sachsen und Böhmen gelegenen Aschberge verlässt die bis dahin im allgemeinen von NW nach SO verlaufende Grenzlinie jener Schieferhülle ihre Hauptrichtung und schwenkt nach O ab (s. Situationsplan S. 585), so dass der nur noch mit seiner nördlichen Hälfte dem Granitgebiete angehörende Aschberg als der nordwestlichste Eckpfeiler der Schieferzunge bezeichnet werden kann. Vom Aschberge aus folgt die im allgemeinen ostsüdöstlich gerichtete Schiefergrenze dem Südabhang des Kleinen Hirschberges, überschreitet etwa 150 *m* westlich von der letzten Häusergruppe des Dörfchens Nancy die Strasse und den Silberbach und steigt jenseits steil zum Eselsberge an. Am nördlichen Abfall dieses dreigipfeligen Hochrückens zieht sich die Grenze nur wenige Meter unter der Kammlinie hin, schwenkt dann um den mittleren mit 850·1 bezeichneten Gipfel — der östlichste, höchste fällt in das Granitgebiet — herum und senkt sich rasch in die den Eselsberg vom Plattenberge trennende Thalschlucht. In mehreren Windungen gewinnt sie alsdann den N-Abfall des Plattenberges, läuft zwischen diesem und dem nur an seinem S-Fusse krystalline Schiefer aufweisenden Spitzberg hindurch und überschreitet in grossen Bogenlinien das Waldrevier von Hochgarth. Von hier aus zieht sie — etwa 150 *m* südlich vom Gipfel — über den Hartelsberg und senkt sich dann nach der Thalmulde der Rothau herab, unter deren Alluvium sie, ihren östlichsten, am weitesten in das Granitgebiet hinausgerückten Punkt erreichend, in spitzem Winkel umbiegt und sich zurück nach W wendet. Die von nun an ihre Südgrenze bildende, fast genau westlich verlaufende Linie geht durch den Ort Schieferhütten, durchquert den nördlichen Theil des Filzbruckwaldes und überschreitet sodann den mit 902·7 bezeichneten Gipfel, dessen südliche, kleinere Hälfte im Granitgebiet liegt. Von hier aus schwach nach SW umbiegend, windet sie sich zwischen der höchstgelegenen Häusergruppe von Pferdhuth hindurch und senkt sich dann ziemlich rasch in westlicher Richtung nach dem Silberbache herab, welchen sie etwa 200 *m* unterhalb der steinernen Brücke schneidet. Hier vermittelt der jenseits des genannten Baches sich erhebende Eibenberg und der südlich davon liegende Hausberg die Verbindung der Schieferzunge mit dem die Westflanke des Eibenstocker Massivs bildenden Schiefergebirge.

Dadurch, dass die nördliche Grenzlinie der im N von Graslitz in das Granitareal eingreifenden Schiefer im allgemeinen nach SO, deren südliche Grenze aber ziemlich rein westöstlich verläuft, bis

sich beide unweit der Mühlhäuser treffen, erhält die von ihnen eingeschlossene Schieferpartie eine sich nach O stetig verschmälernde, halbinselförmige Gestalt. Die Länge dieser Schieferzunge vom Silberbache bis zum O-Abhang des Hartelsberges beträgt 6·5 *km*, ihre Breite an der westlichen Basis 2·4 *km*, zwischen Hartelsberg und Schieferhütten aber nur noch 0·5 *km*.

Im südlichen Drittel des Hausberges überschreitet die bis dahin scheinbar hart am rechten Ufer des Silberbaches hinziehende Schiefergrenze [1]) dieses Wasser und steigt rasch zu dem höheren der beiden, auf dem Glasberge liegenden Quarzitschieferfelsen an, um dessen am Granit abstossenden N-Abfall sie herumgeht. Sodann bildet sie nochmals einen kleinen, östlich ausspringenden Lappen und wendet sich in weitem, nach dem Granitmassive hin concaven Bogen über das Dorf Pechbach nach Oberrothau, wo sie die Sectionsgrenze erreicht.

Längs dieser geschilderten Grenzlinie stossen die die Schieferzunge, sowie das ganze westliche Schiefergebirge bildenden krystallinen Schiefer an dem Granit des Eibenstocker Massivs ab. Bei der geologischen Aufnahme handelte es sich zunächst darum, den Verband des in den Granit östlich ausspringenden, als Graslitzer Schieferzunge bezeichneten Lappens mit der allgemeinen westlichen Schieferhülle festzustellen.

Um sich einen Gesammtüberblick über die Lagerungsverhältnisse des hier in Frage kommenden Theils der westlichen Schieferhülle des Eibenstocker Massivs zu verschaffen, empfiehlt es sich, die Strasse von Bleistadt i. Böhmen (s. Situationsplan) über Annathal nach Graslitz zu begehen. Hiebei macht man die Beobachtung, dass die bei Bleistadt NNO streichenden Schiefer [2]) ganz allmälig in nordsüdliches Streichen umschwenken. Letztere Richtung herrscht bei Graslitz und am Haus- und Eibenberge. Weiter nach N, am Aschberg, ist bereits ein Umbiegen in NNW erfolgt. Die innere, an den Granit heranreichende Randpartie des Schiefergebirges westlich vom Eibenstocker Massiv bildet also in jener Gegend einen nach W bis NW offenen Bogen [3]). Denkt man sich diesen zwischen Annathal und dem Hausberge aus Schiefern der unteren Phyllitformation aufgebauten Bogen über den Granit des Muckenbühl hinweg nach Schieferhütten und Fribus verlängert, so müsste der östliche Theil der in diesen erweiterten Bogen hineinfallenden Graslitzer Schieferzunge etwa nordnordöstliches Streichen aufweisen. In der That konnte in einem Bergstollen des Hartelsberges ein Streichen von N 30° O bei NW-Einfallen festgestellt werden. Dass die dortigen hochmetamorphen Schiefer dem entsprechenden geologischen Horizont, nämlich ebenfalls der unteren Phyllitformation angehören, soll später gezeigt werden. — Entgegengesetzt zu dem am östlichen Theile der Schieferzunge sowie in

[1]) Der wahre Grenzverlauf ist unter einer mächtigen Decke von Diluvialschotter verborgen; s. S. 632.

[2]) Bei Bleistadt steht Glimmerschiefer an, der in der Richtung nach Annathal, also nach seinem Hangenden zu, in die Schiefer der unteren Phyllitformation übergeht.

[3]) Vergl. Erl. z. Section Zwota, S. 2.

deren westlichem Gebiet einschliesslich des Tobisenberges herrschenden und mit der Stratigraphie des allgemeinen westlichen Schiefergebirges durchaus im Einklang stehenden Streichen und Fallen verhält sich die Lagerung nur im mittleren Theile der Graslitzer Schieferzunge: das Kesselthal von Hofberg (s. o.), der Eselsberg und der W-Abhang des Plattenberges weisen im allgemeinen ostwestliches Streichen bei nördlichem Einfallen auf, doch ist es wohl richtiger, diese Anomalie in der Lagerung, welche von Laube und Jokély irrthümlicherweise auf den gesammten, östlich ausspringenden Lappen bezogen ward, als eine locale Schichtenstörung aufzufassen, wie sie sich auch sonst im benachbarten Schiefergebirge wiederholt. Laube sagt hierzu in seiner „Geologie des böhmischen Erzgebirges", Bd. I, Seite 140: „Abweichend hiervon (von der Lagerung der Schichten der allgegemeinen westlichen Schieferhülle des Eibenstocker Massivs) verhält sich die in den Granit zwischen dem Aschberg und Muckenbühlberg eingeklemmte Schieferpartie, welche bei einem östlichen Streichen Nord einfällt und sich gegen den dort vorliegenden Granit stemmt. Es gewinnt hiebei das Ansehen, als ob diese Schieferpartie auf die südliche Granitmasse hinaufgeschoben worden wäre, da zwischen den nächsten Partien der Phyllite kein Zusammenhang in der Lagerung besteht, sondern diese Fleckschieferzunge ist, wie Jokély treffend bemerkt, von den übrigen Schiefern losgerissen und von den Graniten in ihre gegenwärtige Lage gebracht worden". — Selbst wenn jedoch die Graslitzer Schieferzunge in ihrer gesammten Ausdehnung jenes anormale Streichen aufwiese, so wäre damit der Jokély-Laube'schen Auffassung gegenwärtig kein grösserer Grad von Wahrscheinlichkeit beizumessen, da bekanntlich die neueren Forschungen bezüglich des Verhaltens plutonischer Eruptive zu ihrer Umgebung nicht zu der Ueberzeugung geführt haben, dass durch den Granit zuweilen ganze Gebirgstheile losgerissen oder wesentlich verschoben werden.

Fassen wir nun das über die Lagerungsverhältnisse der westlichen Schieferhülle des Eibenstocker Massivs Gesagte zusammen, so ergibt sich vorläufig Folgendes:

Die aus Schiefern der Phyllitformation aufgebaute Schieferhülle bildet einen flach hufeisenförmigen Bogen, der mit seiner convexen Seite den Westrand des Eibenstocker Granitmassivs tangirt. Von diesem gewaltigen Bogen sind nur die inneren, beispielsweise Section Zwota bedeckenden Theile noch in ihrem Zusammenhang erhalten (vergl. Erl. zu Section Zwota, S. 2), während der äusserste, am Granitmassiv abstossende oder auf dasselbe übergreifende Bogensaum durch Erosion und Denudation in zungenförmige und lappenartige Fragmente, deren grösstes die Graslitzer Schieferzunge darstellt, zerschlitzt ist. Letztere gehört stratigraphisch in den Rayon des oben beschriebenen Bogens.

Consequenterweise drängen diese Ausführungen zu der Ueberzeugung, dass das Eibenstocker Massiv ursprünglich in grösserem Umfange von dem westlich angrenzenden Schiefergebirge bedeckt ward, als dies gegenwärtig der Fall ist, ehe wir jedoch den Beweis hierfür erbringen, sei erst noch die oben (S. 582) angedeutete, von

Naumann vertretene geologische Auffassung der Graslitzer Schieferzunge näher beleuchtet.

Naumann schreibt[1]): „Auch im Erzgebirge, östlich von Graslitz, an der westlichen Grenze der Karlsbad-Eibenstocker Granitpartie findet eine entschiedene Auflagerung des Granites auf dem Glimmerschiefer statt, zum Beweise, dass sich diese Granitpartie, welche anderwärts die Begrenzung eines typhonischen Stockes zeigt, doch in dieser Gegend über die ehemalige Oberfläche des Schiefergebirges ausgebreitet haben muss. Der Glimmerschiefer tritt nämlich dort mit einem spitzen Winkel sehr weit in das Granitgebiet ein, indem die von Glasberg nach Silberbach nordwärts verlaufende Grenze bei letzterem Orte nach Osten umbiegt und in dieser Richtung bis zu den Mühlhäusern fortzieht, von wo sie plötzlich nach Westen zurückläuft. Längs dieses über eine Meile langen Grenztractes zieht sich der Granit beständig auf der Höhe des Gehänges hin, während in der Tiefe der Glimmerschiefer ansteht, in welchen mehrere tiefe Schluchten eingerissen sind; es ist dies besonders auffallend von Glasberg bis über Neudorf, sowie weiterhin am Mückenberge[2]) und am Hochgarther Berge, in welchem der Granit über eine vorliegende Terrasse des Schieferlandes aufsteigt."

Nach dem Vorstehenden scheint Naumann eine wirkliche Auflagerung des Granites überhaupt nicht als solche wahrgenommen zu haben und das einzige Argument, welches zugunsten derselben geltend gemacht wird, ist das hypsometrische, dass der Granit zu etwas grösserer Höhe ansteigt und unterhalb desselben der Glimmerschiefer erblickt wird. Dass Naumann der von ihm angenommenen Auflagerung des Granites auf dem Schiefer in einer wohl nur theoretisch construirten Profilzeichnung auch graphisch Ausdruck verlieh, wurde bereits oben bemerkt (s. S. 582).

Die bei der kartographischen Aufnahme erfolgte genaue Untersuchung der zu dem Bereich der Graslitzer Schieferzunge gehörigen Granit-Schiefergrenze liess nun aber im Gegensatz zu vorstehenden Auffassungen zunächst an mehreren gut aufgeschlossenen Stellen ein flaches Einschiessen des granitischen Grundgebirges unter die Schiefer gewahren. So sieht man die von contactmetamorphen Schiefern gebildete äusserste Gipfelpartie des Aschberges bei etwa 30° südwestlichem Einfallen flach vom Granit unterteuft, während die aus thurmähnlichen Felsen bestehenden Schieferpartien des Eselsberges sogar eine schwebende Lagerung dem Granit gegenüber einnehmen. Die gegen den Ostabhang des Hausberges sich herabsenkende granitische Berglehne des Katzenfels verräth ebenfalls eine verhältnismässig flach einfallende, unterirdische Fortsetzung der Granitflanke, was zur Gewissheit dadurch wird, dass selbst die äusserste Gipfelpartie des Hausberges contactmetamorphisch alterirt ist[3]). Zu dem gleichen Schluss über das Einschiessen des Granites zwingt auch die dem Glasberge aufgelagerte, am Granit-

[1]) Lehrb. d. Geognosie, 2. Aufl., II. Bd., 1862, S. 224.
[2]) Gegenwärtig „Muckenbühl" genannt.
[3]) Siehe Fig. 20 auf Seite 632.

massiv abstossende Quarzitschieferpartie, wie dies bereits von M. Schröder auf Randprofil I von Section Zwota treffend wiedergegeben ist. Endlich konnte noch am östlichen Ende der Schieferzunge in einem Bergstollen des Hartelsberges ein etwas steileres Einschiessen des Granites unter die 30 bis 40° in NNW einfallenden Schiefer direct beobachtet werden. — Dagegen ist auf der gesammten Granitschiefergrenze an keiner einzigen Stelle auch nur eine Andeutung dafür vorhanden, dass der Granit dem Schiefer aufgelagert wäre [1]).

Der am Rande der Schieferzunge in eine Hochebene ausgehende N-Abfall des Muckenbühls, an welchem nach dem Naumann'schen Profil diese Ueberlagerung stattfinden soll, weist zunächst, ebenso wie einige andere Localitäten der Schieferzunge — so das Hochgarther Revier und der Filzbruckwald — gar keine scharf zu bestimmende Granitschiefergrenze auf. Schreitet man aus dem Granitterritorium nach dem Schiefergebiet vor, so stellen sich an jenen, fast horizontal ausgedehnten Oertlichkeiten zuerst vereinzelte kleine, auf dem Granitboden lose umherliegende Blöcke von Schiefer (Andalusitglimmerschiefer, „Glimmerschiefer" Naumann's) ein, die nach und nach an Zahl und Grösse zunehmen, bis sie schliesslich über das Granitmaterial dominiren, oder bis man, nachdem man längst den Eindruck gewonnen hat, sich auf Schieferboden zu befinden, auch auf anstehendes Schiefergestein stösst. Dieses mehr oder weniger breite randliche Trümmergebiet der Schieferzunge dürfte — als ein Erfolg der Denudation betrachtet — ebenfalls auf ein flaches Ausstreichen der Schiefer auf dem Granit, sowie umgekehrt auf eine sanft geneigte Granitschiefergrenze hindeuten. Anticipirend soll hier vermerkt werden, dass auch die Contactverhältnisse der gerade das höchste Stadium der Metamorphose darstellenden Graslitzer Schieferzunge die Annahme einer sehr flachen Granitschiefergrenze und somit einer gegenwärtig verhältnismässig nur dünn erhaltenen Schiefergebirgsdecke, die dem Contact von unten her ausgesetzt war, verlangen [2]). Wenn nun Naumann lediglich den orographischen Verlauf der Granitschiefergrenze — dieselbe zieht in der That, wie von dem hochverdienten Forscher zuerst [3]) erkannt worden ist, vornehmlich an den Gehängen hin — zur Stütze seiner Ueberzeugung von der Auflagerung des Granites machte, so ist darauf zu entgegnen, dass gerade dieser Grenzverlauf im Verein mit der unzweifelhaft flach einfallenden Granitschiefergrenze und dem

[1]) Umsomehr ist es zu verwundern, dass der geniale Forscher Naumann, der die Verhältnisse des Eibenstocker Granitmassivs in Hinsicht auf dessen Schieferumrandung und besonders bezüglich der Schieferschollen mit bewunderungswürdigem Scharfblick als eines „typhonischen Stockes" erkannte, gerade die Graslitzer Schieferzunge unter den Granit versenken wollte.

[2]) Auch die grosse Breite des gesammten Contacthofes auf Section Aschberg (s. S 612) erheischt die Annahme einer mässig geneigten Granitschiefergrenze.

[3]) Jokély berichtet in der oben citirten Arbeit nur davon, dass „der Granit die angrenzenden Schiefer überragt", ohne sich hierbei speciell auf die Verhältnisse der Graslitzer Schieferzunge zu beziehen, während Laube — 14 Jahre nach Naumann — sich nicht weiter über die hier in Frage stehenden orographisch-geologischen Erscheinungen verbreitet.

mehrfach zu beobachtenden allmäligen Ausklingen des Schiefergebirges auf dem Granit zu der Auffassung drängt, dass ehemals der Schiefer noch höher an den granitischen Gehängen hinaufgestrichen, ja vielleicht über deren Gipfel hinweg sich ausgebreitet haben mag, und dass erst infolge Denudation und Erosion die Schiefergrenze bis in die heutigen Tiefen herabgewandert ist.

In Hinblick auf die oben angegebenen Beziehungen, die zwischen dem sich westlich vom Eibenstocker Massiv ausbreitenden Schiefergebirge und dessen östlich ausspringendem, als Graslitzer Schieferzunge bezeichneten Lappen bestehen, in Hinblick ferner auf die innerhalb des letzteren selbst zum Ausdruck kommenden stratigraphischen, orographischen sowie contactmetamorphischen Verhältnisse darf man wohl behaupten, dass das Eibenstocker Granitmassiv ursprünglich in grösserem Umfange von dem Schiefergebirge eingehüllt wurde, als dies gegenwärtig der Fall ist, und dass der hier in Frage kommende böhmische Antheil der allgemeinen westlichen Schieferhülle sich ursprünglich wenigstens soweit über den Granit ausbreitete, als gegenwärtig der östlichste Punkt der Graslitzer Schieferzunge in das Granitterritorium hinausragt. Endlich hat auch, wie noch gezeigt werden soll, der Gedanke, dass diese Schieferdecke ursprünglich über das ganze jetzt entblösste Granitmassiv hinübergriff, nichts Auffälliges an sich. So rechtfertigen beispielsweise die dem nördlichen Theile des Eibenstocker Granitmassivs auf den Sectionen Schneeberg und Eibenstock aufgelagerten isolirten Schieferschollen, sowohl bezüglich ihrer Lagerungsverhältnisse, wie auch Contacterscheinungen, durchaus die bereits von Naumann ausgesprochene Ansicht, dass sie als von der Erosion verschont gebliebene Reste einer ehemals das Eibenstocker Massiv allgemein bedeckenden Schieferhülle zu betrachten sind[1]). Ferner berichtet auch Laube[2]) von „insulären Schiefermassen“ auf dem böhmischen Antheil des Eibenstocker Granitterritoriums, die sich nördlich von Neudeck und östlich von Hochofen, also etwa in der östlichen Verlängerung der Graslitzer Schieferzunge in Gestalt von „Contactgneissglimmerschiefer“-Blöcken auf dem Granitgebirge markiren. Zwar konnte über dieses Contactgestein nach Laube wegen Mangels anstehender Partien stratigraphisch nichts festgestellt werden, doch ist es höchst wahrscheinlich, dass jene Blockmassen ebenfalls Erosionsreste einer allgemeinen primären Schiefergebirgsdecke sind[3]). Mit Dalmer[4]) u. a. darf man deshalb wohl ohne Bedenken die Ansicht acceptiren, „dass das Eibenstocker Granitmassiv bei seiner Eruption die damalige Oberfläche wahrscheinlich nicht erreicht hat, vielmehr unter derselben in der Tiefe zur Erstarrung gelangt ist“.

Vom Standpunkte dieser Theorie aus betrachtet, welche bekanntlich durch zahlreiche Analoga auf der

[1]) Erl. z Sect. Eibenstock, S. 29 ff., ferner Erl. z. Sect. Schneeberg, S. 72.

[2]) Geologie des böhmischen Erzgebirges I, S. 101.

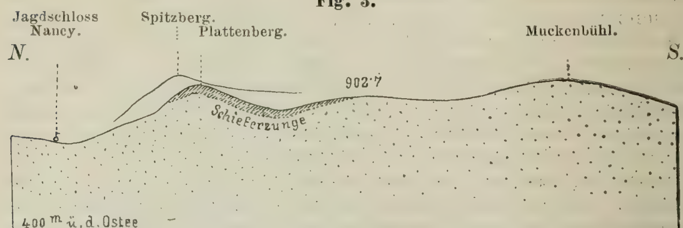
[3]) Die mir zur Verfügung stehende Zeit gestattete leider keine an Ort und Stelle vorzunehmende Prüfung dieses Schollenvorkommnisses.

[4]) Vergl. Erl. z. Sect. Schneeberg, S. 72.

ganzen Erde gestützt wird[1]), ist die Graslitzer Schieferzunge, ebenso wie jene isolirten Schollen auf den Sectionen Eibenstock und Schneeberg, nur ein Ueberbleibsel der ehemals auf dem gesammten Granitmassive lastenden Schiefergebirgsdecke. Als hervorragendster Erosionsrest auf der böhmischen Seite des Eibenstocker Granitgebietes bildet sie alsdann ein weiteres Argument für die sehr wahrscheinliche Laccolithennatur dieses Granitmassivs (s. beistehendes Profil, Figur 3).

Die bisher vertheidigte Auffassung der Graslitzer Schieferzunge als eines der zerstörenden Thätigkeit des Wassers entgangenen Restes der ehemals das gesammte Granitmassiv einhüllenden Schiefergebirgsdecke lässt die Frage entstehen: warum gerade dieser markant nach Osten ausspringende Lappen der Erosion nicht zum Opfer fiel? Die Antwort auf diese Frage ist in deutlichster

Fig. 3.

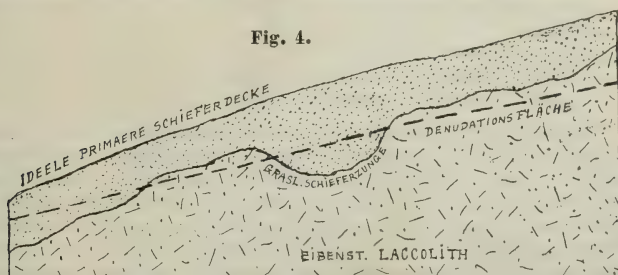


Weise ausgesprochen zunächst in der topographischen Erscheinung der Graslitzer Schieferzunge. Letztere ist als ein dem Granit aufgelagerter Lappen bezeichnet worden, womit sich zunächst leicht die Vorstellung einer auch orographisch markirten, und zwar über das Granitniveau erhöhten Schieferpartie verbindet. Bereits im topographischen Theil wurde betont, dass letzteres absolut nicht der Fall ist. Dagegen ist, wie ebenfalls mehrfach hervorgehoben, eine Haupteigenthümlichkeit der Schieferzunge, dass ihre orographisch nicht markirte Grenzlinie zum grössten Theile an den Abhängen der von ihr seitlich ausstrebenden und sie überragenden granitischen Höhen hinzieht. Von W über den Gipfel des Aschberges her in die Section eintretend, hält sich die Schiefergrenze zunächst am Südabhange des granitischen Hirschbergs, kaum bis zu dessen halber Höhe emporsteigend und, nachdem sie den mittleren Gipfel des Eselsberges erreicht hat, zieht sie bis zu ihrem östlichen Ende immer unterhalb der sie überragenden granitischen Gipfel des Spitzberges, der 961·8 *m*-Höhe und des Hartelsberges hin. Die gleiche Beobachtung macht man, wenn man die am W-Abfalle des Glasberges, sodann am Fusse des Katzenfelses über das Dörfchen Pferdhuth, sowie am

[1]) Vergl. Suess, Antlitz der Erde I, S. 195—223. — Credner, Elemente d. Geologie, VIII. Aufl., S. 152, 289, 339.

N-Abfall des Muckenbühls hinziehende Schiefergrenze betrachtet: überall im Thale oder an den Abhängen Schiefer, die höheren Partien sowie die Gipfel im Granit. Nur der der Bockhöhe und dem Holzberge zugewendete Theil der Schieferzunge behauptet sich im allgemeinen in demselben Niveau wie das angrenzende Granitterritorium. Berechnet man nun die mittlere Höhe der westöstlichen Achse der Schieferzunge, welche den N-Gipfel des Eibenberges und deren östlichen Endpunkt verbindet, so ergibt sich — das tiefe Kesselthal von Hofberg nicht einmal mitgerechnet — eine Meereshöhe von 843 *m*. Dagegen beträgt die mittlere Höhe der von der N-Grenze der Schieferzunge ausstrebenden granitischen Gipfel 933 *m*. Desgleichen weist das an den S-Rand der Graslitzer Schieferzunge heranreichende Granitterritorium im Muckenbühl 950 *m* Höhe auf und ebenso streben die jenseits der 820 *m* hoch liegenden O-Grenze des Schieferlappens — also die in der Verlängerung seiner westöstlichen Achse sich ausbreitenden granitischen Höhen (Mittelwaldberg) — bis zu 945 *m* an.

Fig. 4.



Ueberblickt man das über die topographischen Verhältnisse bisher Gesagte, so ergibt sich Folgendes: Die Graslitzer Schieferzunge, ein Erosionsrest der ehemaligen allgemeinen Schiefergebirgsdecke des Eibenstocker Granitmassivs, wird von den sie umrahmenden granitischen Höhen wesentlich — um durchschnittlich 100 *m* — überragt. Da letztere, wie wir anzunehmen aus verschiedenen Gründen (s. o.) berechtigt sind, ursprünglich selbst mit Schiefer überdeckt waren, so muss an der Stelle der heutigen Graslitzer Schieferzunge die primäre Schiefergebirgsdecke ungewöhnlich weit in die granitische Tiefe geragt haben, wodurch an jener Stelle eine trogartige Eintiefung der Oberfläche des Granitlaccolithen erzeugt wurde. Mithin verdankt die Graslitzer Schieferzunge ihre Erhaltung der Tiefenlage zwischen der beiderseits ursprünglich höher emporragenden Oberfläche des Granitmassivs, wo sie, geschützt vor der zerstörenden Thätigkeit des Wassers, der Erosion zunächst nicht zum Opfer fallen konnte [1]).

[1]) Dieses Verhältnis soll das oben eingefügte theoretisch construirte Profil Fig. 4 veranschaulichen.

Specielle geologische Beschreibung der Schieferzunge und ihrer Umgebung.

Der die Schieferzunge umrahmende Granit.

Literatur. — Granitvarietäten, Spaltengänge. — Verbandsverhältnisse. — Verwitterungserscheinungen.

Literatur:

Naumann, Erläuterungen zur geognostischen Charte von Sachsen 1838.

Prölss, Das Granitgebiet von Eibenstock. N. Jahrb. f. Min. 1869.

Laube, Geologie des böhmischen Erzgebirges I, 1876.

Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen:

Section Eibenstock, Schröder 1884.
Section Zwota, Schröder 1884.
Section Schwarzenberg, Schalch 1883.
Section Schneeberg, Dalmer 1883.
Section Auerbach-Lengenfeld, Dalmer 1885.

Der die Graslitzer Schieferzunge umgebende Granit gehört, wie schon mehrfach hervorgehoben worden ist, dem Eibenstocker Granitmassive an (s. Situationsplan). Das Gestein dieses Massivs, der „Eibenstocker Turmalingranit", hat bereits eine so eingehende wissenschaftliche Bearbeitung von verschiedenen Forschern, insbesondere anlässlich der Specialaufnahmen der königl. sächsischen geologischen Landesuntersuchung erfahren, dass bezüglich des hier in Frage kommenden beschränkten Granitterritoriums nicht sehr viel Neues hinzugefügt werden konnte. Auch für den die Schieferzunge einrahmenden Granit gilt die an vielen anderen Orten des Eibenstocker Massivs gemachte Beobachtung, dass der variirende Charakter des Granits weniger in der Art und Zahl seiner Gemengtheile, als vielmehr in seiner structurellen Beschaffenheit zum Ausdruck kommt. Hiernach konnten folgende Modificationen des granitischen Mineralgemenges unterschieden werden[1]):

1. Grobkörniger Granit (Aschberg, Spitzberg). —
   a) Annähernd gleichmässig körnig,
   b) porphyrartig.
2. Mittelkörniger Granit (Muckenbühl). —
   a) Gleichmässig körnig,
   b) porphyrartig.
3. Kleinkörnig-porphyrartiger Granit (Katzenfels).
4. Feinkörniger Granit. — Aplit. (Glasberg.)

---

[1]) Die von Laube in seiner „Geologie des böhmischen Erzgebirges" I, S. 13, gegebene Eintheilung der Granite ist bereits von Dalmer in den Erl. z. Sect. Schneeberg, S. 6, kritisirt.

Der grobkörnige Granit, dessen Mineralcomponenten mit Ausnahme des Glimmers etwa Haselnussgrösse besitzen, ist typisch im nördlichen und besonders nordwestlichen Randgebiete der Schieferzunge entwickelt. Nur höchst local konnte die porphyrartige Varietät desselben aufgefunden werden, welche dadurch entsteht, dass die fast ausschliesslich nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingten Orthoklase die übrigen Gemengtheile wesentlich an Grösse übertreffen. Eine karthographische Scheidung beider Structurvarietäten erwies sich wegen der äusserst verschwommenen Uebergänge derselben als unthunlich. Die porphyrartige Varietät scheint übrigens im nordöstlichen Randgebiete der Schieferzunge, etwa vom Spitz- bis zum Hartelsberge, gänzlich zu fehlen. Die letzgenanntes Gebiet aufbauenden grobkörnigen Granite besitzen am Spitzberge hellgraue, am Hartelsberge mehr gelbliche und röthliche Färbung.

Ueber das Auftreten des Turmalins[1]) in diesem Granit sei Folgendes bemerkt: Derselbe kommt fast immer in strahligen Aggregaten von Haselnuss- bis Kopfgrösse und darüber vor. Die allernächste Umgebung dieser Turmalinanhäufungen ist frei oder äusserst arm an Glimmer, auch der Feldspath tritt stark zurück. Jedes Turmalinaggregat ist also von einer sauren, meist nur aus Quarz (sehr wenig Feldspath) bestehenden Rinde umgeben. Ausserhalb dieser Rinde liegen dann die üblichen Gemengtheile des Granites in der gewöhnlichen Mengung, und zwar frei von Turmalin. Letzterer tritt also nur in Form localer Concentrationen auf, betheiligt sich aber durchaus nicht gleichmässig am ganzen Gesteinsgewebe. So kann es vorkommen, dass man an einem grossen Granitblock vergeblich nach einer Spur von Turmalin sucht und die Diagnose eines davon entnommenen Handstückes oder Dünnschliffes müsste beispielsweise auf „Biotitgranit“ lauten. Wenn nun auch die Turmalinaggregate in vielen Theilen des Eibenstocker Massivs in eminenter Häufigkeit auftreten, so dürfte es im Interesse einer consequenten Nomenclatur wohl richtiger sein, jene Granite höchstens als turmalinführende und nicht als „Turmalingranite“ zu bezeichnen.

Ein gleichmässig-mittelkörniger Granit baut das gewaltige Massiv des Muckenbühl auf. Die Gemengtheile erreichen hier kaum Erbsengrösse, unter den Farben dominiren grau und gelblich. Der Quarz tritt im Gegensatz zu dem vorbeschriebenen grobkörnigen Granit etwas zurück. Zur porphyrartigen Ausbildung gelangt dieses mittelkörnige Mineralgemenge am N-Abhang des Mückenbühl (südwestlich von Sign. 903·7), ferner in einigen Theilen des Filzbruckwaldes, sowie in dem zwischen Schieferhütten und den Mühlhäusern gelegenen, an die Schieferzunge angrenzenden Granitterritorium. An ersteren beiden Localitäten pflegt die porphyrartige Structur hin und wieder dadurch zurückzutreten, dass bei gleichbleibender Grösse der Orthoklase die übrigen Gemengtheile an Volumen zunehmen, während dagegen an letzterem Orte durch Kleinerwerden des Kornes der porphyrartige Habitus umso schärfer hervortritt.

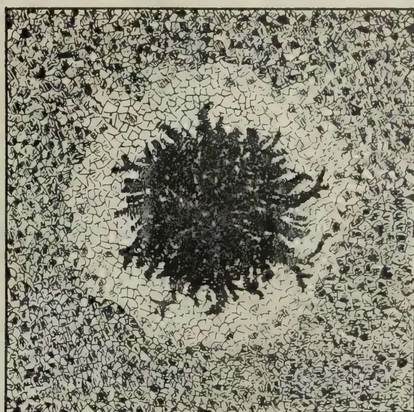
---

[1]) Vergl. Schröder, Erl. z. Sect. Eibenstock, S. 7.

Die mikroskopische Untersuchung des Muckenbühlgranites ergab, dass derselbe als ein turmalinführender Zweiglimmergranit zu bezeichnen ist. Der Orthoklas, sehr häufig nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt, ist mehr als bei den übrigen Granitvarietäten der Zersetzung zu Muscovit anheimgefallen. Nur hin und wieder weist derselbe mikropegmatitische Durchwachsungen von Quarz auf, ebenso sind überaus schmale, eingewachsene Albitlamellen nur selten anzutreffen. Der an Menge nur wenig hinter dem Orthoklas zurücktretende Plagioklas ist ebenfalls stark zu Muscovit umgewandelt. Sein optisches Verhalten im polarisirten Licht lässt auf eine chemisch recht homogene Beschaffenheit schliessen. Mikroklin, und zwar mit äusserst zart entwickelter Gitterstructur, wurde nur ein einziges Mal beobachtet. Im Quarz finden sich zahlreiche Zirkonkryställchen, sowie massenhafte, zuweilen recht grosse Flüssigkeitseinschlüsse, die mit ebenfalls grosser und manchmal fast den ganzen Hohlraum einnehmender Libelle ausgestattet sind. Biotit und Muscovit sind die Vertreter der Glimmerfamilie. Der Biotit ist grossentheils in Chlorit umgewandelt und ausserordentlich reich an richtungslos eingelagerten Rutilnädelchen. Letztere schwanken bezüglich ihrer Dimension beträchtlich und sind sowohl in zersetzten, wie auch frischen Partien des Biotits anzutreffen, ferner greifen dieselben auch regelmässig von frischen, unversehrten Biotitpartien in chloritisirte über. Letztere Thatsache spricht bekanntlich dagegen, dass etwa diese Nädelchen als bei der chloritischen Zersetzung des Glimmers entstandene Secundärproducte aufzufassen wären und ferner lässt auch die ungeheure Zahl, in welcher diese Rutilnadeln einzelne Biotit-, resp. Chloritschuppen durchspicken, die Annahme einer nachträglichen Bildung derselben aus dem TiO_2-Gehalte des Glimmers nicht gerechtfertigt erscheinen. Es ist also höchstens ein Theil dieser Nadeln secundärer Entstehung, während der übrige Theil als primäre Einlagerungen aufzufassen ist. An weiteren Einlagerungen birgt der Biotit Eisenerzpartikel und Zirkonkryställchen. Der Muscovit, welcher reichlicher als der Biotit vertreten ist, bildet grössere, meist unregelmässig begrenzte Partien. Mit dem Biotit ist er zuweilen in alternirenden Blättchen verwachsen. An Interpositionen wurden in dem Muscovit winzige dunkle Pünktchen mit sehr grossem, pleochroitischen Hof bemerkt, deren Natur zwar nicht genau festgestellt werden konnte, die aber dem Zirkon anzugehören schienen. Dass es sich hier nicht um wirklichen Muscovit, sondern um gebleichten Biotit handeln könnte, ist aus dem Grunde nicht wohl anzunehmen, als in keinem Präparate irgend einmal ein Uebergangsstadium des Biotits in den Muscovit, sondern nur scharflinige lamellare Verwachsungen beobachtet wurden; und dass ferner die pleochroitischen Höfchen auch einmal in dem Muscovit, also einem unpleochroitischen Mineral vorkommen können, ist schon deshalb möglich, weil die Höfchen nicht eine Folge desjenigen Pleochroismus sind, welcher dem sie beherbergenden Mineral zukommt. — Der Turmalin, bezüglich dessen Vertheilung im Gesteinsgewebe — wie betont werden soll — dasselbe gilt, was oben über dieses Mineral gesagt worden ist, kommt in dem Granit des Muckenbühl recht häufig vor. Die localen Tur-

malinanhäufungen haben kugelige Dimension und messen in der Regel 5 bis 6 *cm* im Durchmesser. Sie bestehen nicht aus reinem Turmalin, sondern, wie schon die makroskopische Betrachtung lehrt, auch aus Quarz und etwas Feldspath. Ferner sind sie ebenfalls mit einer hellgelblichen, etwa 1 bis 2 *cm* breiten, völlig glimmerfreien Randzone umgeben. Der Turmalin tritt nun nicht, wie man an anderen Vorkommen zu beobachten gewöhnt ist, in radialen Stengeln auf, sondern ist in kurzen, etwa millimetergrossen Säulenfragmenten und Körnchen richtungslos mit dem Feldspath und den Quarzkörnern zusammengelagert. Auf dem Querbruche lassen die Turmalinconcretionen keine scharfe Grenze gegen ihre Umgebung erkennen, vielmehr ragen von der Peripherie kurze, dendritenartige, aus Turmalinkryställchen ge-

Fig. 5.



bildete Ausläufer in die glimmerfreie Randzone hinein[1]. (Siehe Figur 5.) Das Mikroskop ergänzt diese makroskopisch, sowie mit der Lupe gewonnenen Resultate dahin, dass man den in kurzen Säulchen auftretenden Turmalin häufig sowohl mit dem Orthoklas wie auch mit dem Quarz schriftgranitisch verwachsen sieht. Zuweilen zieht mitten durch einen Orthoklas ein Streifen Turmalin, der nach beiden Seiten hin durch zackenartige Ausbuchtungen mit der Feldspathsubstanz innig verzahnt ist. An accessorischen Mineralien trifft man in diesem Granit den Apatit, der in umfangreichen Kornaggregaten vorkommt.

---

[1]) Ebenso beschaffene „Turmalinnester" beschreibt Zirkel aus dem kleinkörnigen Pyrenäengranit von Panticosa. (Beitr. z. geol. Kenntnis d. Pyrenäen. Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1867, S. 95.)

Flussspath in kleinen, unregelmässig begrenzten, wasserhellen Partien und reich an Interpositionen, findet man besonders häufig in dem bei Schneuse 10 im Zwieselbachthale an der Strasse anstehenden Granit. Nur in einem Präparate wurde Zinnstein mit Sicherheit nachgewiesen. Derselbe bildet hier einen kurz-säulenförmigen, stark lichtbrechenden Krystall, der eine ausserordentlich feine, in der Ausbildung an Plagiokias erinnernde Zwillingsstreifung nach $P \infty$ (101) aufweist. Endlich kommt auch der Andalusit accessorisch in diesem Granit vor. Derselbe bildet kleine oblonge, unvollkommen begrenzte Krystalle sowie Körnchen und ist mit kräftigem röthlichen Pleochroismus versehen. Meist trifft man ihn mit Quarz vergesellschaftet, in welchen er auch eingelagert erscheint. Die Länge dieser Andalusitkryställchen beträgt im Durchschnitt 0·16 *mm*. Einige davon zeigen bei Wahrung ihrer angedeuteten Krystallform eine theilweise Umwandlung in Muscovit.

Der nördlich vom Muckenbühl an den Südrand der Graslitzer Schieferzunge heranreichende, mittelkörnig-porphyrartige Granit ist ein Biotitgranit, der in makroskopischer wie auch mikroskopischer Hinsicht einigermassen dem sogleich näher zu beschreibenden Gestein vom Katzenfels gleicht. Von den Feldspathen fehlt ihm der Mikroklin. Sein theilweise zu Chlorit umgewandelter Biotit entbehrt der Rutilnädelchen, besitzt hingegen recht zahlreiche Einschlüsse von Zirkon. Einzelne der kurzsäulenförmigen Zirkonkrystalle messen 0·25 *mm*.

Der die nördliche Verlängerung des Glasberges (Katzenfels) sowie die nach dem O-Fusse des Hausberges abfallende Berglehne aufbauende Granit ist als ein kleinkörnig-porphyrartiger Biotitgranit zu bezeichnen. Das in allen Componenten sehr frisch erhaltene Mineralgemenge besitzt etwa Hirsekorngrösse. Darin liegen ausserordentlich zahlreiche, blendend weisse oder schwach bläulichweisse Orthoklase, die häufig eine Länge von 10 *cm* erreichen. In einer in der Umgebung der Graslitzer Schieferzunge sonst nirgends wiederkehrenden Reichhaltigkeit treten in diesem Granite schmale, meist 1—3 *cm*, selten 10 *cm* breite Gänge eines lichten, ausserordentlich feinkörnigen Granites auf.

An Feldspathen weist der Granit des Katzenfelses drei Varietäten auf. Der Orthoklas, der an Menge den Plagioklas wesentlich übertrifft, kommt meist als Karlsbader Zwilling vor. Seine Neigung zur Glimmer- und Kaolinbildung ist nicht sehr gross. Häufig verrathen sich bei Prüfung mit + Nicols randliche Anwachszonen von Orthoklassubstanz. Als Einschlüsse führt er vereinzelt Apatitkryställchen, sowie zahlreiche Quarz- und Glimmerpartikel, letztere wiederum mit Apatit- und Zirkoneinschlüssen.

Fast jeder der grossen, porphyrartig ausgeschiedenen Orthoklaszwillinge beherbergt eine grosse Menge von schwarzen oder schwarzbraunen Glimmerkrystallen. Dieselben sind meist randlich zonar in Gestalt von 1—2 *mm* grossen Blättchen eingelagert und zeigen in einigen Fällen die Tendenz, sich parallel den benachbarten Flächen der Prismenzone des Orthoklases anzuordnen. Zuweilen liegen zwei oder drei solcher Zonen concentrisch nebeneinander. Ein senkrecht zur

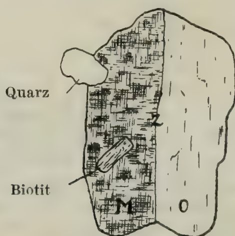
Zwillingsebene parallel $\infty \bar{P} \infty$ orientirtes Präparat von einem solchen Feldspathe zeigte längs der ganzen Zwillingsnaht einen schmalen Streifen von Quarz, der mehrere, seitlich in die Orthoklasubsstanz hineinragende Ausbuchtungen aufwies (siehe Fig. 6). Plagioklas ist in diesen grossen porphyrartigen Einsprenglingen nur recht wenig ausgeschieden. Die in einem grösseren Orthoklaskrystall auftretenden Plagioklaseinschlüsse sind unter sich immer optisch gleich orientirt und ferner so eingelagert, dass ihre polysynthetischen Zwillingsnähte parallel gehen der Zwillingsnaht des sie beherbergenden Karlsbader

Fig. 6.



Orthoklases. Der Plagioklas ist in der Regel homogen, doch kommt er hin und wieder auch in lamellarer perthitischer Verwachsung mit dem Orthoklas vor. Der Mikroklin, der sich durch sehr deutlich sichtbare Gitterstructur verräth, findet sich ziemlich häufig, und zwar

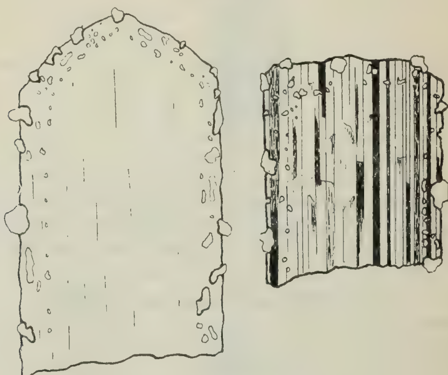
Fig. 7. Mikroklin-Orthoklas-Zwilling.



in isolirten Individuen. Die Gitterung ist meist über den ganzen Durchschnitt hin gleichmässig entwickelt, doch kommen auch Fälle vor, bei denen entweder nur die Randpartien oder auch kleine centrale Theile eines sonst als Orthoklas zu deutenden Feldspathes als Mikroklin sich erwiesen. Einmal wurde beobachtet, dass ein grösserer Karlsbader Zwilling zur einen Hälfte aus Orthoklas (*O*), zur andern aus deutlich erkennbarem Mikroklin (*M*) gebildet war, so dass also die Grenze zwischen beiden mit der Zwillingsnaht (*Z*) zusammenfiel (siehe Fig. 7.) Dieses interessante Vorkommen spricht neben anderen

Thatsachen ebenfalls gegen eine etwa anzunehmende Dimorphie beider Feldspathsubstanzen. Der Quarz tritt in unregelmässig begrenzten Körnchen auf, die meist undulöse Auslöschung zeigen. An Flüssigkeitseinschlüssen, welche ihn in Gestalt feinster, netzartig vertheilter Punktlinien durchziehen, ist er reich, hingegen an krystallisirten Einschlüssen arm. An einem Präparat wurde beobachtet, dass der Quarz sowohl im Orthoklas wie auch im Plagioklas randlich perlschnurartig eingelagert ist. Die nur selten krystallographisch begrenzten und mehr Wassertröpfchen ähnelnden Quarzkörner ragen zum Theil zur Hälfte aus dem Feldspath heraus (quartz de corrosion). Mehrfach sind diese Quarzkörner zum grössten Theil optisch gleichsinnig orientirt. Liegen zwei oder mehrere Reihen solcher die Feldspathe einrahmenden und randlich durchbohrenden Quarzkörner

Fig. 8.



concentrisch nebeneinander, so weist die innerste Reihe immer die kleinsten Körnchen auf. (Fig 8.) Der Glimmer, welcher nur als Biotit, zersetzt als Chlorit, erscheint, tritt in langen, brettchenförmigen Lamellen, sowie in unregelmässigen Flocken auf. Seine Absorption ist so kräftig, dass blassgelbe Töne sich in dunkel-braunrothe, ja schwarze umschalten. Mechanische Deformationen gewahrt man höchst selten. Bezüglich der accessorischen Interpositionen gewann eines der Präparate dadurch besonderes Interesse, dass dasselbe ein kleines Piemontit-Kryställchen aufwies. Dasselbe war einem grösseren Quarzkorn eingelagert und verrieth sich durch seinen eigenthümlich auffallenden Pleochroismus, welcher sich zwischen blass citronengelb (*a*) und amethystfarbig (*b*) abspielte, als zum Manganepidot gehörig. Leider gelang es nicht, in den übrigen Schliffen noch weitere Vertreter dieses Minerals zu finden.

Hin und wieder stellen sich in dem eben beschriebenen Biotitgranit basische Ausscheidungen ein. Dieselben bestehen, wie

das Mikroskop lehrt, fast ausschliesslich aus Biotit, ferner Quarz, Plagioklas und sehr wenig Orthoklas. Der Biotit tritt in winzigen, alle denkbaren Richtungen einnehmenden Flitterchen auf, der Quarz ist überreich an Apatiteinschlüssen. Die zuweilen in solchen dunklen Concretionen liegenden, porphyrartig sich abhebenden Orthoklase, deren manche 5 *cm* lang werden, zeigen, ob einfach oder verzwillingt, niemals scharfe Krystallform, sondern sind langelliptisch gerundet. Verfolgt man die Umrandung eines solchen mit basischer Ausscheidung umgebenen Orthoklases u. d. M., so gewahrt man, dass einzelne Biotitschüppchen sich — wenn man so sagen darf — in die äusseren Partien des Feldspatheinsprenglings hineinverlieren, so dass dessen Begrenzung nicht eben scharf erscheint.

Der Granit des Katzenfelses wird nun, wie oben angedeutet, von zahlreichen, meist nur 1 bis 3 *cm* breiten Gängen eines ausserordentlich feinkörnigen Granites durchschwärmt. Da derselbe der Verwitterung grösseren Widerstand leistet, als der ihn umgebende normalkörnige Granit, so markiren sich die feinen Gänge auf den umherliegenden Blöcken sowie an den anstehenden Granitpartien als striemen- oder schwielenartige Erhöhungen. Am besten lässt sich dieser feinkörnige Granit an den festungsartigen Felsengruppen des eigentlichen Katzenfelses studiren. Hier sieht man, wie schon Laube l. c. S. 34 hervorhebt, „einen etwa 5 *cm* mächtigen Gang sehr deutlich an jenem Gestein absetzen“ [1]). Und nicht allein dieser saiger einfallende, zum Studium dieses Ganggranites besonders geeignete Gang weist ein äusserst scharfes Salband auf, sondern letzteres zeichnet auch die nur 1 *cm* breiten, in den umherliegenden Blöcken zu sehenden Gänge aus. Dagegen wird man vergeblich nach einem Gangvorkommen suchen, wo etwa der feinkörnige Granit in den normalkörnigen allmälig nach Art mancher Schlieren übergeht [2]). Neigt man nun auf Grund der makroskopischen Betrachtung bezüglich einer genetischen Erklärung dieser Gänge schon a priori dahin, dieselben als echte Spaltengänge aufzufassen, so wird man durch die mikroskopische Untersuchung in dieser Ansicht erst recht bestärkt. Der Ganggranit weist nämlich in Bezug auf seine petrographische Zusammensetzung tiefgreifende Unterschiede seinem Nebengestein gegenüber auf. Der in letzterem so zahlreich und in grösseren Blättchen auftretende Biotit (s. o.), fehlt bis auf höchst dürftige Reste, die z. Th. gebleicht sind. Von Feldspathen, die in der oben geschilderten Weise hier ebenfalls, und zwar recht häufig, perlschnurartig am Rande mit Quarzkörnchen durchschossen sind, trifft man nur Plagioklas und Orthoklas, während der Mikroklin fehlt. Den Apatit vermisst man auffallenderweise völlig, dafür stellt sich als neuer und wesentlicher Gemengtheil der in dem Normalgranit

[1]) S. 35 sagt Laube von demselben Gange: „An dem Ganggranit des Katzenfelses sieht man sowohl die Gangmasse als das Nebengestein umgekehrt ineinander hineinragen.

[2]) Bei der genetischen Deutung der Gänge sagt Laube l. c. S. 35: „Dafür (dass die Gänge concretionäre Gebilde seien), spricht in ungemein bezeichnender Weise der Mangel eines Salbandes.“ Vergl. damit das oben angeführte Citat Laube's von S. 34.

gänzlich fehlende Turmalin ein. Derselbe tritt in langgestreckten, sowie kurzsäulenförmigen Krystallen auf, die an ihren Enden scharfe rhomboedrische Begrenzung aufweisen, zuweilen auch hemimorph ausgebildet sind. Die intensive Absorption macht sich in dem Wechsel von hellgelblichen und dunkelbraunen bis schwärzlichen Tönen bemerkbar. In den meisten Fällen sind die Krystalle nicht homogen, sondern von rundlichen Quarzkörnern durchwachsen. Daher hat es den Anschein, als wäre der nur noch ein Skelett darstellende Turmalinkrystall überall durchlöchert und zerfressen. Irgendwelche Gesetzmässigkeit in Hinsicht auf die optische Orientirung dieser Quarzkörnchen untereinander besteht nicht (Fig. 9). Ein Präparat, welches zur einen Hälfte aus dem feinkörnigen Granit des Ganges und zur anderen aus dem normalkörnigen Nebengestein besteht und das Salband des ersteren u. d. M. zu verfolgen gestattet, zeigt, dass eine wohl charakterisirte, scharfe Grenze zwischen beiden Mineral-

Fig. 9.



gemengen besteht, und dass insbesondere der Turmalin nirgends ausserhalb des Ganges anzutreffen ist. Sowohl die makroskopische, wie auch die mikroskopische Untersuchung, welch' letztere sehr erhebliche substantielle Unterschiede [1]) zwischen dem feinkörnigen Granit der Gänge und dem Normalgranit kund thut, dürfte die Annahme eines besonderen Bildungsprocesses jenes Ganggesteins erheischen. Wir können daher Laube nicht beipflichten, der für die bezeichnete Localität eine „concretionäre" Bildungsweise der Gänge verficht und dieselben secundär durch Auslaugung des Nebengesteines entstehen lässt [2]), sondern sehen in ihnen echte Injectionen,

[1]) Das specifische Gewicht des Normalgranites beträgt 2·69, das des Ganggranites 2·64. — Nach Laube l. c. S. 20 u. 35 enthält der Normalgranit 72·27% SiO_2 und 1·59% MgO, der Ganggranit 74·68% SiO_2 und 0·73% MgO.

[2]) Vergl. Laube l. c. S. 35. Hier ist eine widerspruchsvolle Verquickung von Momenten zu bemerken, die theils für, theils gegen die Annahme einer concretionären Bildungsweise der Gänge sprechen, ferner geht aus jenen Zeilen deutlich hervor, dass sich Laube die Gänge überhaupt nicht als Concretionen, sondern lediglich als secretionäre Gebilde vorstellte.

die „sogleich oder doch sehr bald nach der Erstarrung des sie einschliessenden Granites entstanden“, also gewissermassen „Nachgeburten“ desjenigen Magmas sind, welches den Normalgranit aufbaute.

Der feinkörnige Granit, welcher besonders auf den höheren Theilen des Glasberges in zahlreichen kleinen Blöcken im Walde zu finden ist, muss wegen seiner Glimmerarmut als Aplit bezeichnet werden. Der spärlich darin enthaltene Biotit ist zum grössten Theile zu blassgrünlichem Chlorit gebleicht. Die meist stark zersetzten Feldspathe sind durch Orthoklas und Plagioklas vertreten. Der Quarz ist auffallend arm an Flüssigkeitseinschlüssen. Von accessorischen Gemengtheilen bemerkt man opakes Eisenerz, sowie in einigen Schliffen zahlreiche, blutroth durchscheinende Hämatitpartikelchen, die zuweilen dem sonst gelblichen Granit eine schwach röthliche Färbung verleihen. Endlich führt dieser aplitische Granit nicht gerade selten Andalusitkryställchen, welche mit lebhaftem, rosarothen Pleochroismus ausgestattet sind. Bei dem grössten in einer Biotitschuppe eingebetteten Andalusitsäulchen misst $c = 0{\cdot}44$ *mm.* Fast sämmtliche Andalusitvorkommen sind theilweise in Muscovit umgewandelt. Dieser Process schreitet immer von der Peripherie nach den inneren Theilen des Krystalls vorwärts, welcher dann zuweilen mit Wahrung seiner Configuration in mehrere optisch natürlich gleich orientirte Körnchen zertheilt ist, zwischen denen die Muscovitsubstanz maschenartig hindurchzieht. Noch sei betont, dass der Andalusit nicht gleichmässig in dem Granit vertheilt ist, sondern manche Präparate ganz frei davon sind. Wahrscheinlich sind jedoch diese Andalusitkryställchen gar nicht aus der ursprünglichen magmatischen Granitsubstanz herausgeboren, sondern verdanken nebst dem sie begleitenden Biotit ihr Dasein einer Contactwirkung. In jener Gegend findet man nämlich — wie später gezeigt werden soll — Schiefereinschlüsse im Granit, die lediglich zu Andalusit und Biotit umgewandelt sind. Diese Einschlüsse sinken bis zu Erbsengrösse herab und die Art und Weise, wie der Andalusit alsdann im Granit auftritt (vergl. S. 621), ist dieselbe, wie in dem aplitischen Granit des Glasberges. Die Vermuthung nun, dass diese kaum erbsengrossen Schiefereinschlüsse nicht die kleinsten Einschlüsse überhaupt sind, dürfte wohl berechtigt sein, und so sind diese aus Andalusit und Biotit bestehenden Partikelchen in dem Glasberg-Aplit vielleicht nur die contactmetamorphen Endproducte winziger Schieferstäubchen, die wie jene grösseren Schieferstücken in den Granit hineingerathen sind.

Das Studium der gegenseitigen Verbandsverhältnisse der einzelnen Granitvarietäten wird durch den grossen Mangel an guten Aufschlüssen im Granitterritorium sehr erschwert und erfordert behufs eingehender Darstellung die Berücksichtigung eines weit grösseren als des hier kartographisch fixirten Terrains. Mit Sicherheit konnte nur festgestellt werden, dass am Fusse sowie an den mittleren Gehängen des Glasberges ein mittelkörniger Granit ansteht, während in den äussersten Gipfelpartien dieses Berges [1]) sich das Korn ver-

[1]) Dieselben sind mit 813·4 und 8[illegible]8·5 bezeichnet.

feinert. Da ausserdem auf den genannten Gipfeln sowie an deren höheren Gehängen zahlreiche kleinere Blöcke eines sehr feinkörnigen aplitischen Granites zu finden sind (s. S. 607), so ist nach Analogie der an anderen Stellen des Eibenstocker Massivs gemachten Beobachtungen [1]) wohl anzunehmen, dass der heutige Rücken des Glasberges ehemals von einer feinkörnigen Granitmasse als oberer Randfacies des Eibenstocker Massivs überlagert wurde, deren Denudationsreste jene Blöcke sind.

Die von der jeweiligen Structur des Gesteins recht abhängigen Verwitterungserscheinungen des das Eibenstocker Massiv aufbauenden Granites sind mehrfach genau untersucht worden [2]) und die dabei gewonnenen Resultate finden auch auf die Granit-Umgebung der Graslitzer Schieferzunge Anwendung. Deshalb sei hier nur auf die oben angegebene Literatur verwiesen. Ein Landschaftsbild von pittoresker Schönheit hat die den Klüften des Granits folgende Verwitterung in der wildzerrissenen, kühne Pfeiler- und Nadelformen aufweisenden Thalschlucht des sog. Reitsteigs bei Nancy geschaffen.

Die eigentliche Schieferzunge.

Gliederung und Verbandsverhältnisse der Phyllitformation.

Das Schiefergebirge, welches das westliche Randgebiet von Section Aschberg sowie die Graslitzer Schieferzunge aufbaut, gehört der Phyllitformation an, welche hier von der westlich angrenzenden Section Zwota übergreift. Dieselbe zerfällt, wie durch die königl. sächsische geolog. Landesuntersuchung festgestellt worden ist [3]), in zwei Abtheilungen: eine untere, der glimmerigen und eine obere, der mehr thonschieferähnlichen Phyllite [4]). Letztere setzen, wie bereits auf Seite 591 und 592 constatirt wurde, in Gestalt eines nach NW offenen, hufeisenförmigen Bogens fast das ganze Areal von Section Zwota zusammen. Dieser Bogen greift mit seinem östlichsten Streifen, also mit seinen tieferen Complexen, auf das Gebiet von Section Aschberg so weit über, dass nur der westlich von Eiben- und Hausberg gelegene Abhang des Grünberges noch dem unteren Niveau der oberen Abtheilung der Phyllitformation zuzurechnen ist, während das am Fusse des Grünberges sich hinziehende Thal des Schwaderbaches bereits in die untere Abtheilung der Phyllitformation einschneidet, welcher dann das gesammte übrige, also östlich vom Schwaderbach gelegene Schieferterritorium einschliesslich der Graslitzer Schieferzunge angehört. Nur auf dem Gipfel des Eibenberges — etwa 300 *m* nördlich vom Höhenmarkstein — liegt noch ein Lappen von dünnschieferigen Phylliten der oberen Phyllitformation, welcher, wie das nachstehende Profil, Fig. 10 veranschaulichen soll, durch das Schwaderbacher Thal seines Zusammenhanges mit den auf dessen anderen Gehängen sich ausbreitenden Phylliten beraubt worden ist.

---

[1]) Vergl. Erl. zu Sect. Schneeberg S. 12; zu Sect. Eibenstock S. 14.

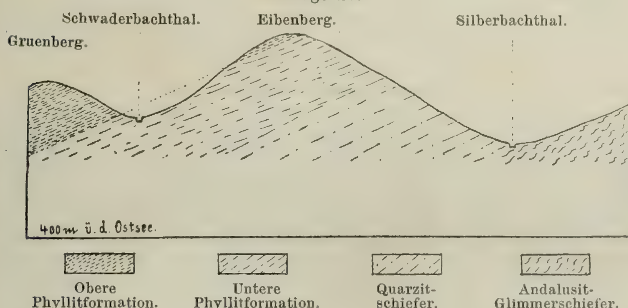
[2]) S. bes. Erl. z. Sect. Eibenstock S. 23—28.

[3]) Erl. z. Sect. Zwota S. 2—15.

[4]) Ueber die Charakteristica dieser beiden Abtheilungen vergl. Erl. zu den Sectionen: Lössnitz S. 11, Schneeberg S. 35—36, Schwarzenberg S. 67—69 etc

Das Streichen der Schiefer ist im allgemeinen NS, das Einfallen 20—30° nach W. Schon hiernach muss die weiter östlich liegende Graslitzer Schieferzunge dem untersten Horizonte der Phyllitformation angehören, eine Thatsache, die durch die allgemeine Tektonik des dortigen Schiefergebirges bestätigt wird, indem jene Zunge von contactmetamorphen Schiefern in den Radius desjenigen Bogens fällt, der von Annathal—Rothau aus in die Section Aschberg eintritt (s. auch S. 591). In petrographischer Hinsicht lassen sich im Verlauf dieser bogenförmigen Zone zweierlei für die untere Phyllitformation des Erzgebirges und Vogtlandes höchst charakteristische Gesteinstypen constatiren. Der bis an die südliche Grenze von Aschberg heranreichende Theil derselben ist durch echte „Albitphyllite" gekennzeichnet, welche ausserordentlich zahlreiche, etwa 1 *mm* grosse Feldspathkörnchen enthalten. Der über das eigentliche Gebiet von Section Aschberg hinziehende Bogentheil, vornehmlich die Graslitzer

Fig. 10.



Schieferzunge, besteht — oder bestand ursprünglich — aus Quarzphylliten. Beide Phyllitvarietäten sind in ihren Complexen petrographisch nicht scharf von einander geschieden, sondern es findet ein Uebergang in der Weise statt, dass die Albitkörnchen, je mehr man sich den echten Quarzphylliten nähert, immer spärlicher werden oder nur noch sporadisch auftreten und endlich ganz verschwinden. Wo innerhalb der hier allein in Frage kommenden Zone der Quarzphyllite noch solche Albitkörnchen sporadisch auftauchen, soll dies bei der mikroskopischen Beschreibung hervorgehoben werden.

Was nun den zunächst in den unveränderten Quarzphylliten in reichem Maße auftretenden Quarz anlangt, so bildet derselbe, wie man an anstehendem Schiefergebirge des Eibenberges und vorzüglich auf dessen Berghalden beobachten kann, theils schlank linsenförmige, mitunter schneeweisse, bis 0·25 *m* mächtige Einlagerungen, theils kleinere lenticuläre Schmitzen und Augen, oder er durchzieht den Phyllit in Form zahlreicher dünner Blätter. In letzterem Falle hat das Gestein auf dem Querbruche ein gebändertes Aussehen. Noch deutlicher und in noch grösserer Häufigkeit lassen sich diese

Quarzeinlagerungen an den contactmetamorphen Schiefern des Hausberges beobachten, wo sie besonders in den obersten, die Kammlinie des Berges einnehmenden Horizonten zu überwuchernder Entwicklung gelangen. Endlich weist auch die ganze Reihe der im höchsten Stadium der Metamorphose befindlichen Glieder der Graslitzer Schieferzunge — gleichviel ob an deren östlichem Ende bei Schieferhütten oder am Tobisen- oder Eselsberge anstehend — constant diese zahlreichen flachen Linsen und Schmitzen von Quarz auf.

Mit der Eruption des die Schiefer alterirenden Granites dürfen dieselben entschieden nicht in Zusammenhang gebracht werden, da sich ihr Auftreten, wie bereits erwähnt, in völlig gleicher Ausbildung und Reichlichkeit im gesammten Gebiete der erzgebirgisch-vogtländischen unteren Phyllitformation wiederholt, und zwar in vollständigster Unabhängigkeit von irgend einem Eruptivgestein, als eine für diese Stufe charakteristische Eigenthümlichkeit.

Nach allem Gesagten verweisen sowohl Verbandsverhältnisse und Tektonik, wie selbst durch den Contactmetamorphismus nicht verwischte petrographische Merkmale die Schichtencomplexe der Graslitzer Schieferzunge in das Niveau der unteren Phyllitformation.

Die unveränderten Phyllite.

Die Farbe der hier in Frage kommenden Phyllite ist hauptsächlich ein helles Grün, nur local stellen sich violette oder graue Töne ein. Die Spaltungsflächen weisen den bekannten seidenartigen Schimmer auf, der in den der unteren Phyllitformation angehörenden Schieferpartien zuweilen einem halbmetallischen Glanze sich nähert. Transversale Schieferung konnte nirgends beobachtet werden, ebenso sind Stauchungen und Biegungen der Schiefer nicht häufig zu bemerken. Hin und wieder findet man auf Spaltungsflächen eine feine Fältelung, die auf Druckwirkungen hindeutet.

Unter dem Mikroskop lässt die Mehrzahl der Schliffe ein äusserst kleinkörniges und feinschuppiges Gemenge von Quarz, Chlorit und opakem Eisenerz erkennen. Der pleochroitische Chlorit ist von hellgrüner, gelbgrauer bis gelblicher Farbe und bisweilen so verblasst, dass er dem Muscovit täuschend ähnlich sieht. In einigen Schliffen ist jedoch ein Theil des Glimmerminerals auch als echter Muscovit anzusprechen. Der chloritische Glimmer ist in feinen und lang ausgezogenen Lamellen, zuweilen auch in minimalen rundlichen Blättchen vertreten. In der Regel bequemen sich die Chlorit- wie Muscovitschüppchen den zahlreichen Quarzkörnchen an, zwischen denen sie sich hindurchwinden oder welche sie augenartig einhüllen, doch beobachtet man auch regellos eingelagerte oder rosettenartig gruppirte Glimmerpartien. Der Quarz bildet zahlreiche kleinste Körnchen von meist eckiger Begrenzung. Flüssigkeitseinschlüsse oder Interpositionen anderer Art besitzt er sogut wie gar nicht. Das ist in Anbetracht der ungeheuren Menge von Flüssigkeitseinschlüssen, die in den später zu besprechenden, das Schiefergestein in Form mächtiger Linsen durchziehenden Quarzmassen vorkommen, immerhin auffallend. Während manche Präparate mit opaken Eisen-

erzpartikeln wie überschüttet erscheinen, weisen andere recht wenig davon auf. Da man zwei solcher verschiedener Präparate aus nächster Nachbarschaft erhalten kann, so sind die Eisenerzpartikel ohne Zweifel sehr ungleichmässig in der Schiefermasse vertheilt. Höchst spärlich tritt der Hämatit auf; in dem Phyllit des Grünberges war derselbe gar nicht, in dem des Eibenberges nur in sehr kleinen, unregelmässig begrenzten Partien anzutreffen, und zwar purpurfarben durchscheinend. Dagegen fehlen in keinem Schliffe die bekannten accessorischen Turmalinsäulchen, die durchschnittlich eine Länge von 0·04 *mm* erreichen. Ganz besonders ist noch des Rutils als accessorischen Gemengtheils zu gedenken. Er zeigt sich als feine, staubähnliche Partikelchen durch die ganze Phyllitmasse vertheilt; stellenweise sind dieselben in der letzteren so reichlich angehäuft, dass bei schwacher Vergrösserung trübe, blassgelbliche oder graue Flecken erscheinen, welche sehr oft das ganze Gesichtsfeld einnehmen. Bei stärkerer Vergrösserung wird in diesen Stellen eine Unzahl feiner, keulen- und traubenförmiger Rutilgebilde sichtbar, deren jedes einzelne widerum aus fast submikroskopisch kleinen Kügelchen zusammengeschart erscheint. Dazwischen liegen auch scharfbegrenzte Rutilnadeln, sowie Knie- und Herzzwillinge. Recht häufig bemerkt man, dass diese Rutilaggregationen in Form trüber paralleler Ströme oder Bänder, zwischen denen rutilärmere Streifen liegen, das Gestein durchziehen. Bei solcher Vertheilung des Rutils im Verein mit der oben beschriebenen Anordnung der Quarzkörnchen und Chloritschuppen erinnert der mikroskopische Gesammteindruck mancher Phyllitpräparate an die Mikrofluctuationsstructur vulkanischer Gesteine. Makroskopisch kommt die bänder- und streifenartige Vertheilung des Rutils am Gestein nicht zum Ausdruck. Der aus der Tiefe des Eibenberges stammende, aussergewöhnlich frische Phyllit wies recht wenig Rutil auf, während sich letzterer in verwitterten Gesteinspartien, sowie insbesondere in Lesestücken in auffallender Weise vorfand. Vielleicht ist also ein Theil dieses Minerals secundärer Entstehung[1]). Höchst local trifft man in den Phylliten kleine Albitkörnchen an, so z. B. an der Strasse von Untergraslitz nach Annathal, gegenüber dem Bahnhofe Untergraslitz.

Diese zum Theil mit Körnern, ganz besonders aber mit unzähligen feinsten Nädelchen von Rutil erfüllten Albite, sind von wasserheller Farbe; hin und wieder sieht man zwei Individuen nach dem Albitgesetz verzwillingt. Etwas weniger selten als Hämatit bemerkt man in den meisten Schliffen Zirkonkryställchen. Diesen äusserst ähnlich ist ein anderes, ebenfalls stark lichtbrechendes und mit hohen Polarisationsfarben ausgestattetes Mineral, das in kleinen, prismenähnlichen Körnern auftritt, optisch zweiaxig ist und schief gegen die Längsrichtung auslöscht. Diese wasserhellen Körnchen haben meist einen Stich ins Bläuliche, doch konnte deren Natur nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Schliesslich wurde noch derjenige Quarz einer mikroskopischen Untersuchung unterzogen, der die oben beschriebenen lenticulären

---

[1]) Ueber die quantitativen Verhältnisse der Titansäure s. S. 619.

Massen im Phyllitgebirge bildet. Derselbe besteht aus grösseren, meist das ganze Gesichtsfeld einnehmenden, unregelmässig begrenzten Körnern, die sich durch sehr intensive undulöse Auslöschung auszeichnen. Hin und wieder bemerkt man auch längs der im polarisirten Lichte sich verrathenden und höchst sonderbar gewundenen Grenze zweier solcher Quarzindividuen einen schmalen Mikrobeccien-Rand. Die Druckphänomene sind also innerhalb der Quarzlinsen stärker zum Ausdruck gekommen als in der eigentlichen Phyllitsubstanz. Während die zahlreichen winzigen, die Phyllitmasse mit aufbauenden Quarzkörnchen, wie oben bemerkt, fast ganz frei von Einschlüssen sind, beherbergt der Quarz jener isolirten Linsen eine ungeheure Menge von Flüssigkeitseinschlüssen. Die lenticulären Quarzmassen sind in der Regel nicht ganz homogen, sondern von einer tiefgrünen, netz- oder trumartig vertheilten Masse nach verschiedenen Richtungen hin durchzogen. Auch bemerkt man häufig in dem Quarz oder in den grünen Trümern Kryställchen und Schmitzen von Schwefelkies eingesprengt. U. d. M. verräth sich die dunkelgrüne Substanz als ein feinfaseriger Chlorit, dessen Fasern theils parallel, theils fächer- und rosettenartig gruppirt und stark pleochroitisch sind. In dem Chlorit oder in dessen nächster Nachbarschaft findet man regelmässig opake rundliche Eisenerzpartikel. Niemals treten letztere inmitten der reinen Quarzmasse auf. Ebenfalls an das Auftreten des Chlorits ist ein ferneres Mineral gebunden, das vorwiegend in langen prismatischen Säulen ohne Endflächen vorkommt. Durch sein markantes wasserhelles Relief, seine eigenthümlich blaugrauen Polarisationsfarben und seine zahlreichen Flüssigkeitseinschlüsse, ferner durch den an sechsseitigen Querschnitten gemessenen Prismenwinkel von 116^{0}, sowie die gerade Auslöschung gibt sich dasselbe als Zoisit zu erkennen. Ausserdem beherbergen einzelne dieser Quarzlinsen auch noch Granatkryställchen, die zahlreiche Sprünge, sowie Einlagerungen kohliger Substanz aufweisen. Zu betonen ist noch, dass der Granat in der unveränderten eigentlichen Phyllitsubstanz fast gar nicht vorkommt, und dass der Zoisit, ausser in den Quarzlinsen, nirgends anzutreffen ist[1]).

Die metamorphosirten Phyllite.

Geographische Begrenzung der Contactschiefer. — Allgemeine Charakteristik derselben. — Aeussere und innere Contactzone. — Mikroskopische Untersuchungen.

Auf den die sächsischen Antheile des Eibenstocker Granitmassivs und seiner Nachbarschaft zur Darstellung bringenden Sectionen der geologischen Specialkarte von Sachsen ist ein das gesammte Massiv umgürtender Contacthof farbig abgehoben, der in der NO-Ecke der Section Zwota mit etwa 1400 *m* Breite auf die Section Aschberg übertritt und sich hier bei ungefähr gleichbleibender Breite über den

[1]) Vielleicht bergen überhaupt die Quarzlinsen der Phyllite, Glimmerschiefer und Gneisse noch manches interessante mikroskopische Mineralvorkommen. Es wird dies dadurch nicht unwahrscheinlich, dass viele allbekannte, schöne Mineralien, als deren Heimatsstätte die krystallinischen Schiefer angegeben werden, gar nicht in diesen letzteren selbst, sondern in deren Quarzlinsen zu finden sind.

Aschberg hinweg nach dem Silberbachthale herabzieht. Von hier aus läuft die äussere (westliche) Grenze des Contacthofes, wie unsere, dieser Arbeit beigegebene Specialkarte zeigt, fast *2 km* in diesem Thale hin, so dass die gesammte, östlich davon liegende, weit in das Granitterrain übergreifende Graslitzer Schieferzunge innerhalb des Contactbereiches liegt. Am SO-Fusse des Eibenberges wendet sich die äussere Contactgrenze wieder auf das rechte Ufer des Silberbaches und zieht alsdann zwischen Eiben- und Hausberg hinüber in das Thal des Schwaderbaches. Auch der gesammte Hausberg gehört mithin zum Contacthofe. Am S-Fusse dieses Berges greift nochmals ein Lappen des metamorphen Phyllits auf den Granit, und zwar auf den des Glasberges über, wodurch die Contactzone eine plötzliche Verbreiterung erfährt. Nach SO über das Dorf Pechbach ziehend, erreicht sodann der Contacthof die südliche Sectionsgrenze.

Um ein Gesammtbild der durch den Contact mit dem Eibenstocker Granit erzeugten metamorphen Producte zu geben, sollen die Haupttypen der metamorphosirten Phyllite zunächst makroskopisch geschildert werden. Geht man aus dem Gebiet der unveränderten Schiefer nach der Granitgrenze vor, so gewahrt man als erstes deutliches Anzeichen der Contactmetamorphose schwärzliche oder schmutziggrüne, in verwittertem Gestein gelbbraun aussehende Flecken auf den Spaltungsflächen der Schiefermasse. Diese meist reiskorngrossen Flecken treten ziemlich unvermittelt auf; eine Zone, in der sie etwa zuerst nur spärlich, sodann in dichterer Scharung sich einstellten, ist nicht vorhanden; nur ist zu bemerken, dass ihre Umgrenzung anfänglich verschwommen ist, später aber sich schärfer gestaltet. An dem nach dem Silberbache zu gelegenen Abhang des Tobisen-[1]), sowie am W-Abfall des Schneiderberges (gegenüber der Fabrik von de Ball u. Co.), endlich auch am Eingang des Bleigrundthales gegenüber dem Bahnhofe von Untergraslitz haben jene Flecken ausgezeichnete garben- und büschelförmige Gestalt. Dass der Mehrzahl dieser „Flecken“ drei Dimensionen zukommen, sieht man ausser auf dem Querbruche der Handstücke, besonders an den der Verwitterung schutzlos ausgesetzten Schieferpartien, wo mitunter an Stelle eines jeden solchen ausgewitterten Fleckens ein Hohlraum zurückgeblieben ist. Die Härte, sowie die Spaltbarkeit der Schiefermasse sind in diesem ersten Entwicklungsabschnitt der Metamorphose scheinbar noch gar nicht alterirt. Nach dem Beispiele Rosenbusch's, sowie nach dem Vorgange der textlichen Beschreibung des Eibenstocker Contacthofes, besonders auf den Sectionen Schneeberg, Schwarzenberg, Auerbach und Eibenstock der geologischen Specialkarte von Sachsen, ist dieses erste Stadium der Metamorphose als Zone der Fleck- oder Fruchtschiefer mit unveränderter Schiefergrundmasse zu bezeichnen.

Weiter nach der Granitgrenze hin behaupten sich zwar die immer deutlicher individualisirten Fleck- und Knotengebilde, doch macht die normale Schiefergrundmasse allmälig einem härteren, mehr krystallinischen und nicht mehr in so dünne Blätter spaltenden

[1]) Unmittelbar bei einer am Bache gelegenen Schneidemühle

Schiefergestein Platz, in welchem der Glimmer, darunter der früher nirgends zu gewahrende Biotit, in wohlzuerkennenden Blättchen und Schüppchen eine Hauptrolle spielt. Der chloritische Glimmer tritt in diesem Stadium sehr stark zurück. Die hierher gehörigen Gesteine werden als Fruchtschiefer mit krystallinischer Schiefergrundmasse bezeichnet. Man findet dieselben u. a. in den höheren Theilen des Ostabfalls des Hausberges.

Das höchste Stadium der Metamorphose endlich ist in dieser Gegend ein dickschieferiges, durch und durch krystallines Gestein, dessen Hauptcomponenten Biotit, Andalusit und Quarz, local auch Cordierit sind, und welches die Zone der Andalusitglimmerschiefer repräsentirt.

Vergeblich sucht man hier die auf einigen sächsischen Nachbarsectionen in directem Contact mit dem Granit entwickelten und deshalb die Producte der intensivsten Metamorphose darstellenden Andalusitglimmerfelse oder Hornfelse. Dass es zu einer Ausbildung derselben nirgends gekommen ist, dürfte darauf zurückzuführen sein, dass der Quarz den Phyllit ursprünglich parallel zur Schieferung in sehr zahlreichen Lamellen und schlanken Linsen (s. S. 609) durchzieht, wodurch selbst den in unmittelbarsten Contact mit dem Granit getretenen Schieferpartien, ja sogar den rings von Granit umgebenen Schiefereinschlüssen ein deutlich schieferiges Gefüge gewahrt blieb. Dass aber das an anderen Localitäten in den Andalusitglimmerfelsen zum Ausdruck gebrachte höchste Stadium der Metamorphose auch hier erreicht ist, erkennt man dann, wenn man die zwischen den Quarzlinsen und -Lagen eingeschaltete, in günstigen Fällen 1 *cm* dicke krystallinische Masse für sich allein betrachtet; herausgelöste Stücke derselben sind von einem Andalusitglimmersfels-Splitter nicht zu unterscheiden.

Die grösste petrographische Mannigfaltigkeit weisen die das eben beschriebene dritte Stadium der Contactmetamorphose repräsentirenden Andalusitglimmerschiefer auf. Dieselben haben meist schwärzliche oder schwarzblaue, auch graue Farbe und sind theilweise ausserordentlich dicht und hart, sodass sie unter dem Hammer wie Phonolith erklingen (Plattenberg). An anderen Orten, so z. B. am SO-Abfall des Tobisenberges, weisen sie sehr grobkrystallines Gefüge auf und erinnern in ihrer Structur an Glimmerschiefer. Der Glimmer durchzieht das Gestein z. Th. in schuppigen, der Schieferung parallelen Häuten, z. Th. ist er gleichmässig in demselben vertheilt. Während ferner z. B. am O-Abhang des Hausberges überall der Andalusit in den Contactschiefern makroskopisch auftritt und an angewitterten Stücken weizenkornähnliche Hervorragungen bildet (besonders schön an den am Fusse des Hausberges im Silberbache liegenden Schieferschollen), fehlt derselbe auf grössere Erstreckungen ganz, um dem Cordierit Platz zu machen (Kleiner Hirschberg, Plattenberg).

Auffallend mannigfach auf kleinem Raum ist der petrographische Habitus der lediglich aus Andalusit-, resp. Cordieritglimmerschiefer bestehenden eigentlichen Graslitzer Schieferzunge. Der Grund hierfür liegt höchstwahrscheinlich nicht allein in der von Anfang an gegebenen verschiedenartigen Beschaffenheit des der Metamorphose anheimge-

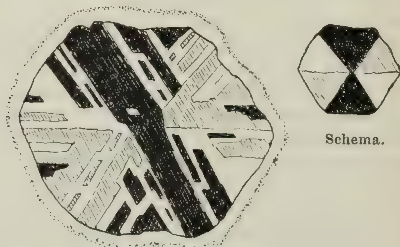
fallenen Schiefermaterials, sondern auch in den jeweiligen verticalen Dimensionen der lappenartig übergreifenden Schieferzunge und dem dadurch bedingten Metamorphosirungsgrade. Ohne Zweifel hat der Schieferlappen nicht überall dieselbe Dicke, weil seine unterirdische Auflagerungsfläche nicht glatt und eben, sondern undulirend oder stufig verlaufen wird. Mithin mag also der verschiedenartige petrographische Habitus der metamorphen Schiefer der Ausdruck dafür sein, dass man beispielsweise hier die unterirdische Granitgrenze vielleicht in 10, dort erst in 25 *m* verticaler Tiefe erreichen würde.

Die oben beschriebenen drei Stadien der Contactmetamorphose sind durch allmälige Uebergänge innig miteinander verbunden. Bei der kartographischen Darstellung derselben sind, ebenso wie es auf den benachbarten sächsischen Kartenbildern geschehen ist, nur zwei Zonen unterschieden worden, nämlich eine äussere Contactzone = Z 2, welche das erste Stadium, und eine innere Contactzone = Z 1, welche das zweite und dritte Stadium in sich begreift.

Die mikroskopische Betrachtung der in der äusseren Contactzone auftretenden und besonders schön in den obersten Horizonten des Hausberges vorkommenden „Flecken“ ergab, dass dieselben ein äusserst zartschuppiges Aggregat von meist gelblichgrünem Glimmer sind. Bei + Nicols erkennt man, dass auch minimale Quarzkörnchen an der Zusammensetzung derselben theilnehmen. Immer sind die Flecken von der umgebenden Schiefermasse, die je nach dem Gehalt an Chlorit oder Quarz grünlicher oder heller erscheint, deutlich abgegrenzt. Bezüglich ihrer Gestalt sei erwähnt, dass rohoblonge Formen dominiren, und zwar erscheinen dieselben an den kürzeren Seiten häufig fingerartig ausgefranst. Soviel ist auf den ersten Blick gewiss, dass die Anhäufung von Ferriten oder kohliger Substanz an der Erscheinung dieser Flecken nicht schuld ist, im Gegentheil sind dieselben durch einen beinahe gänzlichen Mangel dieser in der eigentlichen Schiefermasse reichlich auftretenden dunkleren Substanzen ausgezeichnet. Im verwitterten wie auch ganz frischen Materiale weisen sämmtliche Flecken Aggregatpolarisation auf, einzelne zeigen ein helleres Centrum, das allmälig in die etwas dunklere Randzone ausklingt. Ob die Flecken ehemalige Mineralindividuen sind oder nicht — etwa Andalusite oder Cordierite — konnte an dem vom Hausberge stammenden Material nicht mit Evidenz festgestellt werden, dagegen bekundeten andere Fleckgebilde die Thatsache, dass in der äusseren Zone des Contacthofes jene Flecken einst wirkliche Krystallindividuen gewesen sind. Auf dem rechten Zwotaufer, gegenüber den auf der Karte mit „am Bau-Fabrik“ bezeichneten Gebäuden findet man unmittelbar am Bahnkörper einen grauen, seidenglänzenden Fleckschiefer, mit kaum bemerkbaren Knötchen und Flecken, anstehen. U. d. M. sieht man, dass dieses Gestein wesentlich aus einem Gemenge von schmutziggrünem Glimmer, Quarz- und Albitkörnchen besteht. Letztere, sehr zahlreich vertreten, sind ganz erfüllt von einem feinen Staube, der, wenn nicht ganz, so doch sicher zum grössten Theile winzige Rutilinterpositionen darstellt. Die Flecken repräsentiren sich u. d. M. im gewöhnlichen Licht höchst unauffällig als wenig scharf begrenzte Partien, die, weil der schmutzig-

grüne Glimmer in ihnen stark zurücktritt, heller als ihre Umgebung erscheinen. Obschon nun von frischer Cordieritsubstanz in den Schiefern nichts zu bemerken ist, so scheint es doch nicht zweifelhaft, dass dies Mineral früher eine Rolle darin gespielt hat und die Flecken in erster Linie als Umwandlungsproducte desselben zu deuten sind. Man sieht nämlich häufig bei + Nicols, dass die ein dunkelfleckig polarisirendes Aggregat von Glimmer bildenden Flecken umfasst werden von einem hellleuchtenden, schmalen Rahmen winziger Glimmerschüppchen, welcher so oft und so ausgezeichnet deutliche Contouren eines fast regelmässigen Sechseckes darbietet, dass die Zugehörigkeit dieses Umrisses zu einem Cordieritquerschnitt ($\infty P . \infty \breve{P} \infty$) kaum zweifelhaft bleibt. Während gewöhnlich die inneren Theile, wie angeführt, verschwommene Aggregatpolarisation zeigen, wurde in seltenen Fällen wahrgenommen, dass dieselben durchsetzt werden von dunkleren, den Sechsecksseiten parallelen Streifen und kleinen, ebenfalls den drei Richtungen der Sechsecksseiten sich anpassenden Dreiecken

Fig. 11. Cordieritdrilling.
Vergrösserung: 50.



(s. Fig. 11). Das steht mit der so noch in ihren Spuren erhaltenen Zwillingsbildung des Cordierits nach ∞P. in Zusammenhang. Es ist nur eine etwas anders geartete Ausbildung, wie sie beispielsweise die Cordieritreste der Fruchtschiefer von Tirpersdorf zeigen, wo die Sechsecke in ihrem Innern die charakteristischen dreieckigen Sectoren aufweisen.

Wie in den unveränderten Phylitten, so tritt auch in den Fleckschiefern der Rutil in grosser Menge auf; während er aber in den ersteren in feinen Nädelchen und staubartigen Partikeln anzutreffen war, ist er in letzteren meist kräftiger individualisirt, bildet deutlich sichtbare meist honiggelbe bis braune Körnchen.

Zu den bereits den Fruchtschiefern mit krystalliner Schiefermasse recht nahe stehenden Gesteinen müssen diejenigen Fleckschiefer gerechnet werden, welche man am W-Abhange des Tobisenberges, unmittelbar am linken Ufer des Silberbaches findet (s. S. 613). Die hier etwa 1 *cm* langen und halb so breiten, garbenähnlichen Flecken bestehen, wie das Mikroskop lehrt, aus einem dunkelgrünen, lebhaft pleochroitischen Glimmer, der nach Art des Biotit in leistenförmigen

Lamellen auftritt. Letztere liegen allermeist in der Längsachse der Flecken und strahlen an deren kurzen Seiten fächerartig aus, wodurch makroskopisch der Eindruck der „Garbe“ erzeugt wird. Die Präparate weisen ausserdem noch eine unglaubliche Menge prachtvoll goldgelber Rutilkörnchen auf, die ohne Rücksicht auf die Flecken das Schiefergestein gleichmässig erfüllen. Auch in diesen Garbenschiefern liegen sowohl innerhalb wie ausserhalb der Flecken kleine (*c* = 0·4 *mm*), längliche Albitkörnchen. Dieselben sind besonders im Centrum so massenhaft mit Rutilmikrolithen erfüllt, dass die sonst wasserhellen Albitkörnchen bei schwacher Vergrösserung wolkig getrübt erscheinen; ausserdem beherbergen sie zahlreiche kleine Turmalinsäulchen. (Fig. 12.)

Fig. 12.
Vergrösserung: 100.



R = Rutil — T = Turmalin. — A = Albit.

Die das nächsthöhere Stadium der Contactmetamorphose repräsentirenden Frucht- und Knotenschiefer mit krystallinisch veränderter Schiefermasse haben den vorbeschriebenen Fleckschiefern gegenüber eine weit bestimmtere mikroskopische Physiognomie. Neben dem glimmerigen Chlorit tritt jetzt zum erstenmale ein lebhaft pleochroitischer Biotit auf. Beide betheiligen sich von nun an auch an der Zusammensetzung der Flecken. Je mehr man sich der Granitgrenze nähert, umso vorherrschender wird der Biotit und umso spurenhafter der Chlorit. Wo letzterer jedoch aus der eigentlichen Schiefermasse bereits verschwunden ist, behauptet er sich noch innerhalb der Flecken, ein Beleg dafür, dass dieselben von der Metamorphose in weniger intensivem Grade als ihre Umgebung angegriffene

Theile der Schiefermasse sind. Opake Körnchen scheinen in dieser Zone wieder ohne Rücksicht auf die Flecken vertheilt zu sein; denn letztere sind in einigen Präparaten recht reichlich damit erfüllt. Ein grosser Theil der Flecken und Knoten entpuppt sich als unzweifelhafter Andalusit, und zwar ist in der Regel das ganze Knötchen ein einziger Andalusitkrystall. Diese langleistenförmigen Krystallindividuen erweisen sich mehr noch als die umgebende Schiefersubstanz mit unzähligen schwarzen Körnchen erfüllt; ein Theil derselben gehört, wie man mittels starker Vergrösserung leicht feststellen kann, dem Rutil an. Da jenes Aufblitzen, wie es von den Eisenerzpartikeln in der umgebenden Schiefersubstanz beim Abblenden des Gesichtsfeldes so reichlich ausgeht, an den dunklen Interpositionen der Andalusite nirgends hervortritt, so gewinnt es an Wahrscheinlichkeit, dass die letzteren sämmtlich dem Rutil angehören. Viele der Andalusite sind zum Theil in langfaserigen, schmutziggrünen Glimmer zersetzt; zwischen den streng in der Richtung der c = Achse (des Andalusits) liegenden Glimmerfasern sieht man unversehrte pleochroitische Andalusitsubstanz.

Bemerkenswerth ist für diese Zone des Contacthofes noch das wenn auch beschränkte Auftreten von granatführenden Schiefern als dünne Lagen unmittelbar unter der Kammlinie des Hausberges. Sie sind arm an Quarz und bestehen vorwiegend aus einem schmutziggrünen Glimmer, in welchem sehr viele, im Durchschnitt 0·3 *mm* messende, blassrothe Granatkryställchen als isolirte Individuen liegen; dieselben treten nicht zu grösseren Aggregaten zusammen. Wohlmarkirte Flecken waren in dem dunklen Gestein nicht zu sehen. Die Granaten erweisen sich in reichem Masse mit anscheinend kohliger Substanz erfüllt, aber auch hier gibt die Anwendung eines starken Objectivs die Gewissheit, dass der grösste Theil dieser Interpositionen dem Rutil angehört, der weniger durch die Farbe, als vielmehr durch Kniezwillinge sich verräth. Da der Granat in der unveränderten Phyllitsubstanz fast gar nicht vorkommt (s. o.), so ist sein eben geschildertes Auftreten in den metamorphen Schiefern wohl als ein Ergebnis des Contactmetamorphismus zu betrachten; und da man ferner gewöhnt ist, den Granat erst in hochmetamorphem Schiefergestein als Contactmineral anzutreffen[1]), so liegt die Vermuthung nahe, dass seine Entstehung weniger der Energie der Metamorphose, als vielmehr einer günstigen substantiellen Prädisposition jener Schieferlagen zuzuschreiben ist.

Noch verdient ein hierher gehöriges, mit schwach markirten Flecken versehenes Schiefergestein der Erwähnung wegen seines grossen Reichthums an Rutil. Dasselbe findet sich am nördlichen Ende des Hausberges (ungefähr 80 *m* nördlich von der ersten 5 in Sign. 635·5) und tritt wie die oben beschriebenen granatführenden Schiefer ebenfalls nur in beschränkter Verbreitung auf. Im Handstück hat es gelbbraunes Aussehen, u. d. M. erweist es sich als fast nur aus langen, sehr schmalen und richtungslos gelagerten Leisten von Muscovit, Rutil und wenig Quarz zusammengesetzt. Der Rutil erfüllt

[1]) Rosenbusch, „Die Steiger Schiefer.“ — Granathornfels s. S. 236.

mit Ausnahme der Flecken, in denen er nur spärlich vorkommt, das ganze Präparat. Eine von Dr. R. Reinisch ausgeführte quantitative Bestimmung der Titansäure dieses Gesteins ergab 1·73%, während die unveränderten, ebenfalls reich mit Rutil bedachten Phyllite nur 0·66% TiO_2 enthalten. Während ferner letzteres Gestein reich mit opaken Eisenerzpartikeln versehen ist, weist der genannte braune Fleckschiefer nur wenig davon auf. Sollte unter dem Einfluss der Contactmetamorphose vielleicht ein Theil des Titaneisens zur Bildung der Rutil-Titansäure beigetragen haben?

Die das höchste Stadium der Metamorphose darstellenden, zur Zone der Andalusitglimmerschiefer gehörigen Gesteine sind nicht allein durch ihren oben beschriebenen makroskopischen Habitus, sondern auch durch ihre mineralogische Zusammensetzung wesentlich von den übrigen metamorphen Schiefern unterschieden. Der meist gleichmässig in der Schiefermasse vertheilte, selten in Rosettenform gruppirte Andalusit tritt in bis 10 *mm* langen Säulchen auf. U. d. M. erweist er sich selten als eine homogene Masse, sondern ist, wie dies beispielsweise Böhmig von den Glimmerschiefereinschlüssen im Granit des Greifensteins beschreibt[1]), von anderen Mineralien, und zwar vorwiegend von Biotit und Quarz durchbohrt, jedoch immer dergestalt, dass dasselbe Andalusitindividuum entweder nur Biotitschuppen oder nur Quarz aufweist. Die Mehrzahl der Andalusitkrystalle ist pleochroitisch, ein kleiner Theil ganz unpleochroitisch. Zuweilen bemerkt man, dass sich der Pleochroismus in einem Längsschnitt nur in der Mittellinie des Krystalls in Form eines schmalen, scharfbegrenzten, blutrothen Streifens zeigt. Unter den Interpositionen spielen auch grössere Eisenerzpartikel eine Rolle, die durch ihren Leukoxenrand ihre Zugehörigkeit zum Titaneisen bekunden. In einigen Präparaten sind die Andalusite ganz dicht mit einem feinen, kohligen Staube erfüllt, ein Vorkommen, das den von Zirkel beschriebenen Andalusitglimmerschiefern aus den Pyrenäen (Val d'Astos d'Oo) recht ähnlich ist[2]). — Die vorbeschriebenen Verhältnisse des Andalusits lassen sich am besten an den oberhalb der Räumermühle anstehenden, von einer kleinen stockförmigen Granitmasse durchbrochenen Schiefern des Hausberges beobachten. Dieselben weisen auch ein im gesammten Contacthofe sonst nicht wieder anzutreffendes Mineral, den Staurolith auf. Derselbe bildet hier nicht, wie man es von diesem Mineral gewöhnt ist, breit-säulenförmige Krystalle, sondern tritt in sehr langen, schmalen, meist scharf contourirten und zuweilen einseitig zugespitzten Durchschnitten auf. Die blassgelbe oder grünlichgelbe Staurolithsubstanz erweist sich besonders bei stärkerer Vergrösserung von massenhaften Quarzkörnchen durchbrochen, so dass man eigentlich nur ein Staurolithskelett vor sich hat. Mit Vorliebe treten die Staurolithe innerhalb der Andalusitkrystalle auf (siehe umstehend Fig. 13).

---

[1]) P. O. Böhmig, Beitr. z. Kenntn. d. Gesteine d. Greifensteins. Tscherm. Min. u. petr. Mitth. Bd. XVIII, Heft 4.

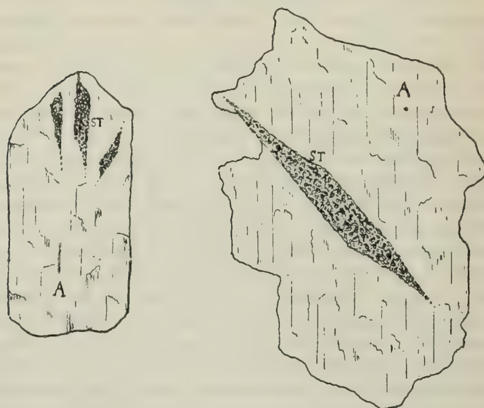
[2]) Zirkel, Beitr. z. geol. Kenntnis der Pyrenäen. Z. d. Deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1867, S. 180

Der Biotit ist in den hierher gehörigen Gesteinen der durchaus herrschende Glimmer. Er tritt sowohl in unregelmässiger Lappenform, wie auch — und zwar besonders unmittelbar an der Granitschiefergrenze — in sechsseitigen, scharfbegrenzten Täfelchen auf. Der Kaliglimmer ist nur spärlich, und es ist unentschieden, ob nicht der helle Glimmer, wie z. B. in einigen bei dem Dorfe Pferdhuth geschlagenen Gesteinsproben, nur ein gebleichter Biotit ist. Einzelne vom Kleinen Hirschberge stammende Präparate zeigen einen dunkelgrünen, äusserst pleochroitischen Glimmer, der in grossen Schuppen auftritt.

Der vorzugsweise in den Schiefern vom Platten- und Kleinen Hirschberge anzutreffende Cordierit ist in den Präparaten nicht

Fig. 13.

Vergrösserung: 100.



A = Andalusit. — St = Staurolith.

leicht als solcher zu erkennen. Die cordierithaltigen Stellen verrathen sich im Gesichtsfelde durch den Mangel an Glimmerschuppen, durch das Auftreten vieler pleochroitischer, gelblicher Höfchen und durch eine Anreicherung staubförmiger kohliger Substanz, in ganz seltenen Fällen auch durch die bei + Nicols sichtbar werdenden Drillingssectoren. Mikrochemisch wurde der Cordierit durch Aetzen der betreffenden Stellen des Präparates mit Kieselflusssäure nachgewiesen, wobei Kieselfluormagnesiumkryställchen entstehen.

Der in den unveränderten Phylliten, sowie in den Stadien 1 und 2 der Contactmetamorphose so reichlich vorkommende Rutil tritt in den Andalusitglimmerschiefern mit der Zahl seiner Individuen stark zurück, dafür trifft man ihn in Gestalt grösserer bräunlicher Körnchen. Der Turmalin stellt sich jetzt, wenn auch nicht häufiger, so doch ebenfalls in kräftigeren Individuen ein.

Ganz vereinzelt und wohl ursprünglich an im Schiefergebirge aufsetzende Turmalingänge gebunden, findet man auch Lesestücke turmalinisirter Andalusitglimmerschiefer, in denen der Turmalin als ein wesentlicher, in bis centimetergrossen Säulchen und Körnern, sowie in kleinen strahligen Nestern erscheint. Der Granat, den man nach Analogie anderer Contacthöfe und insbesondere auf Grund seines Vorkommens am Hausberge in dieser innersten Zone zu finden hoffen durfte, wurde in keinem der zahlreichen Präparate beobachtet; ebenso konnten die noch in den Knotenschiefern des Hausberges sporadisch sich zeigenden Albitkörnchen in den echten Andalusitglimmerschiefern nirgends gefunden werden.

Einige vom Hartelsberge stammende, total von Granit umgebene Schiefereinschlüsse bestehen, wie das Mikroskop lehrt, fast lediglich aus Andalusit, Biotit und ein wenig Quarz; accessorisch sind Eisenerztheilchen, sowie Zirkon- und Apatitkryställchen. Der hochpleochroitische Andalusit bildet hier grössere fächerartige Aggregate, die von dunkelbraunem Biotit erfüllt, sowie mit Vorliebe von demselben umrahmt sind. Der Biotit tritt meist in sehr scharfen, sechsseitigen Täfelchen auf. Die allernächste granitische Umgebung dieser Schiefereinschlüsse ist arm an Glimmer und Feldspath, während die reichlichen Quarze kleine, kreisrunde Biotitschüppchen eingeschlossen enthalten. Beides ist wohl auf eine von seiten des Schiefers auf den Granit stattgehabte Contactwirkung zurückzuführen.

In die Zone der Andalusitglimmerschiefer gehören schliesslich auch noch die nur höchst local auftretenden Quarz-Turmalingesteine, über deren Beschaffenheit und Auftreten später geredet werden soll (s. S. 624 flg.). Ihre hauptsächlichsten Verbreitungsbezirke sind aus der beigebenen Karte zu ersehen. Besonders sei auf die in den Erläuterungen zu Section Eibenstock S. 38—40 gegebene Beschreibung der Quarz-Turmalingesteine verwiesen, welche denen auf Section Aschberg sehr ähnlich sind.

Einlagerungen im Schiefergebirge.

Quarzitschiefer. — Hornblendeschiefer und Hornblendefels.

Die Quarzitschiefer erlangen besonders am Ost- und Nordabfall des Eibenberges, am Tobisen- und Singerhäuserberge grosse Verbreitung. Sie bilden linsenförmige, sich oft in grösserer Anzahl wiederholende, concordante Einlagerungen im Phyllit und dessen metamorpher Facies. Durch Aufnahme glimmeriger Zwischenlagen gehen sie sehr allmälig in quarzitische Phyllite über. Manche Quarzitschiefer-Complexe werden von zahlreichen schlanken Quarzlinsen, sowie von 1 bis 10 *cm* dicken Lagen reinen weissen Quarzes durchzogen (Glasberg bei Graslitz). Die Farben der Schiefer wechseln zwischen hellgrau, bräunlich und röthlich. Schwarze, kohlenstoffführende Quarzitschiefer (s. Sect. Zwota, Erl. S. 13) sind nur minimal am Grünberge verbreitet; dieselben greifen von Section Zwota über. — Im Handstück erkennt man, dass die hellen Quarzitschiefer aus 2 bis 3 *mm* dicken Lagen eines äusserst feinkörnigen Quarzites bestehen, zwischen denen spärlich ein kleinschuppiger, meist heller Glimmer vertheilt ist.

Die fast den gesammten O-Abfall des Eibenberges bildenden Quarzitschiefer (s. Fig. 10 auf S. 609) bestehen hauptsächlich aus einem Gemenge recht ungleich grosser, rundlicher und an Flüssigkeitseinschlüssen nicht sonderlich reicher Quarzkörnchen (die grössten 0·3 *mm*). Die an vielen Stellen im Präparat zu bemerkende wolkigfleckige Trübung wird durch dichte Aggregate winziger Rutilkörnchen hervorgerufen. Vereinzelter gewahrt man gerundeteckige Zirkonkrystalle und Turmalinsäulchen, letztere bisweilen zerbrochen. Eisenerzpartikel sowie Muscovitflitterchen sind nur spärlich vertreten. Der mikroskopische Gesammteindruck spricht entschieden für die klastische Natur dieses Gesteins.

Die in der inneren Contactzone liegenden Quarzitschiefer des Glasberges enthalten u. a. viel opakes Eisenerz, blutrothen Hämatit, bis 0·3 *mm* lange Zirkonkrystalle und kleine, unregelmässig begrenzte Partien eines schmutziggrünen Glimmers. Der Rutil bildet hier grössere Körner; die mehr gleichgrossen Quarzindividuen sind reich an Flüssigkeitseinschlüssen mit unbeweglicher Libelle. Ob dieser von der mikroskopischen Physiognomie der erstgenannten Quarzitschiefer etwas abweichende Habitus ein Erfolg der Contactmetamorphose ist, bleibe dahingestellt.

Deutliche Spuren der letzteren weisen die auf dem Tobisenberge (200 *m* nördlich von Signum 712·6) durch Steinbrüche blosgelegten Quarzitschiefer auf, indem dieselben auf den durch spärlich vertheilte Glimmerschüppchen ausgezeichneten Spaltungsflächen bis 1 *cm* lange, schmale Flecken erkennen lassen. Dieselben mikroskopisch zu untersuchen, war nicht möglich, weil es nicht gelang, gerade die Spaltungsfläche in das Präparat zu bekommen und die Flecken sozusagen nur zwei Ausdehnungen haben. Während diese Quarzitschiefer denen vom Glasberg bezüglich ihres Mineralbestandes gleichen, sind sie durch ihre wohlausgebildete Pflasterstructur, hervorgerufen durch eckige, fast gleichgrosse Quarzindividuen, deutlich von jenen unterschieden. Noch markanter ausgedrückt ist diese Bienenwaben- oder Pflasterstructur an den auf dem Platten- und Kleinen Hirschberge lagernden Quarzitschieferblöcken und da ausserhalb des Contacthofes diese structurelle Modification nirgends anzutreffen ist, darf man dieselbe wohl als Contacterscheinung ansprechen [1]).

Hornblendeschiefer sowie Hornblendefels treten auf Section Aschberg nur in geringer Verbreitung, und zwar ebenfalls in Form lenticulärer, dem Phyllitgebirge concordant eingeschalteter Massen auf. Sie bilden die östliche Grenze einer bogenförmigen Zone von Hornblendegesteinen, deren Verlauf in den Erläuterungen zu Section Zwota, Seite 11, eingehend dargestellt ist. Mikroskopisch gleichen diese Gesteine so sehr den beispielsweise in den genannten Erläuterungen beschriebenen Amphiboliten, dass auf eine nähere Betrachtung derselben verzichtet werden kann. Dem Mineralbestande

[1]) Vergl. hierzu: Sauer, Erl. z. Sect. Meissen, S. 43 — Reinisch, Ueber Einschl. im Granitporphyr des Leipziger Kreises. Min. u. petr. Mitth. XVI, Heft 6, S. 468.

nach kommt ihnen die Bezeichnung Plagioklas-Amphibolit zu; ein Plagioklas-Epidot-Amphibolit ist der unweit des Bahnhofes Obergraslitz durch einen Steinbruch blosgelegte Schiefer.

Granitische Intrusionen im Schiefergebirge.

Von hohem Interesse ist die Injection granitischen Magmas in das Schiefergebirge, die am SO-Fusse des Hausberges durch das Steilgehänge blosgelegt ist. Die dortigen, stark quarzitischen Andalusitglimmerschiefer bilden unmittelbar oberhalb der Räumer-

Fig. 14.

Granitapophysen und Turmalinquarzgänge in Andalusit-Glimmerschiefer.



GA = Granitapophysen. — TQ = Turmalinquarzgänge.

mühle eine kleine vom Hausberge vorspringende Terrasse, die bis an das Bett des Silberbaches heranreicht. Durch einen früheren Wegebau am rechten Ufer dieses Wassers ist eine fast senkrechte Wand geschaffen, an der die geologischen Verhältnisse in vorzüglicher Weise aufgeschlossen sind. Man sieht das Schiefergebirge von einer etwa 8 bis 10 *m* hohen und einige Meter breiten stockartigen Granitmasse durchbrochen, deren in Blöcke zerklüfteter Gipfel durch Denudation ganz von dem früher höchstwahrscheinlich als Decke vorhanden gewesenen Schiefergebirge entblösst worden ist. Dieser Stock sendet in die südlich anstossenden Schiefer eine Unzahl Apophysen aus, während sich solche nach N hin wegen des dort auflagernden Gehängeschutts

nicht verfolgen lassen. Die Wand, an der man diese Apophysen beobachten kann, verläuft ungefähr parallel zum Streichen der westlich einfallenden Schiefer, also nordsüdlich. In nächster Nähe des Intrusivstockes haben jene Apophysen eine Dicke von 1 bis 3 *dcm*, verjüngen sich mit zunehmender Entfernung oder setzen unvermittelt ab. Auch verästeln sie sich manchmal in eine grosse Anzahl kaum mehr zu verfolgender und dicht gescharter, nur millimeterbreiter Ausläufer (siehe vorstehende Fig. 14). In einem alten, etwa 6 *m* langen Versuchsstollen, der in der Höhe des Weges in das Schiefergebirge getrieben ist, konnten diese Intrusionserscheinungen auch unterirdisch beobachtet werden. Desgleichen sieht man in den Wänden der in den dortigen Andalusitglimmerschiefer eingetriebenen Kellereien der Räumermühle mehrere mächtige Granitapophysen aufgeschlossen. Dieselben sind hier etwa 100 *m* von dem Stocke entfernt und lassen sich mit Unterbrechungen bis zu ihrem Ausgangspunkt zurückverfolgen.

Die Richtung, die die Apophysen zu der Schieferung einnehmen, unterliegt keiner Gesetzmässigkeit; einzelne verlaufen parallel zur Schieferung, andere, und zwar die Mehrzahl, schneiden die Schichtung unter einem sehr spitzen Winkel, noch andere endlich durchsetzen letztere in stumpfem, ja rechtem Winkel. Der Verlauf einer und derselben Apophyse zeigt oft höchst sonderbare Windungen, auch Gabelungen einer Apophyse in zwei oder mehrere Arme, die sich in manchen Fällen wieder vereinigen und alsdann ein in der Regel eckig contourirtes Schieferstück einschliessen, sind zu bemerken.

In dem sehr frisch erhaltenen Granitmaterial einer nur 2 *cm* breiten Apophyse, die in stumpfem Winkel gegen die Schieferung aufsetzt, fanden sich kaum linsengrosse Schiefereinschlüsse, die ohne Zweifel bei der Injection des granitischen Magmas losgerissen und umhüllt worden waren. Die mikroskopische Untersuchung derselben ergab, dass sie lediglich aus Andalusit, Biotit und ein wenig Quarz bestehen.

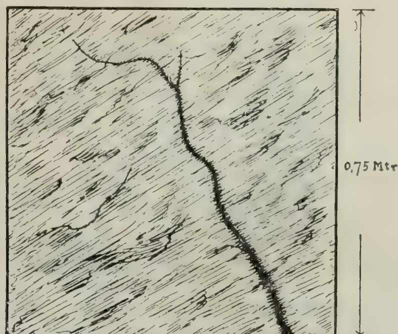
In Vergesellschaftung mit den Granitapophysen setzen in dem Schiefergebirge eine grosse Anzahl 1 bis 2 *dcm* breiter Turmalin-Quarzgänge auf. Am schönsten sind dieselben etwa 150 *m* südlich von dem Intrusivstock unmittelbar über einem hinter der Pilz'schen Fabrik angelegten alten Versuchsstollen zu beobachten. Hier sieht man an einer vertikalen Wand sechs solcher Gänge von durchschnittlich 15 *cm* Mächtigkeit übereinander; ihr senkrechter Gesammtabstand beträgt nur 2 *m*. Diese Gänge, welche ebenso wie die in unmittelbarer Nähe des Stockes aufsetzenden Turmalinquarzgänge die Schieferung unter spitzem Winkel schneiden, bestehen aus weissem Quarz, der in der Regel überreich mit schwarzen Turmalinnadeln durchspickt, sowie mit trumartig vertheilten, filzigen Turmalinnestern erfüllt ist.

Etwa 20 *m* nördlich von dem hinter der Pilz'schen Fabrik zu beobachtenden Turmalinquarzvorkommen setzt ein nur 4 bis 5 *mm* mächtiges Trum von reinem Turmalin fast rechtwinkelig gegen die Schieferung in dem Andalusitglimmerschiefer auf. An den Salbändern dieses Trums erwies sich das sehr quarzitische Schiefergestein auf 1 *cm* Entfernung in der Weise turmalinisirt, dass sich höchst zart

verfilzte Turmalinnädelchen zwischen den Schieferlamellen angesiedelt hatten (Fig. 15).

Die mikroskopische Untersuchung des den Intrusivstock bildenden Granites ergab ein überraschend gleiches Resultat mit dem Granit des Katzenfelses (s. S. 602), sowie dessen fast an den Fuss des Hausberges heranreichenden Westabfall (s. d. geol. Karte). Demnach ist dieser Intrusivgranit ebenfalls als ein kleinkörnig-porphyrartiger Biotitgranit zu bezeichnen. In den Apophysen ändert er seinen Habitus insofern, als die porphyrartige Structur zurücktritt oder ganz verschwindet. Nur zuweilen wird ausserdem das Mineralgemenge etwas feinkörniger, glimmerärmer und quarzreicher. Die nahe Nachbarschaft des diesem Intrusivgranit petrographisch gleichen Massivgranites rechtfertigt die Vermuthung, dass jener Intrusionsstock in unterirdischer Verbindung

Fig. 15. Turmalintrum in Andalusit-Glimmerschiefer.



mit dem Eibenstocker Granitmassiv steht, also eine steil kuppenförmige Protuberanz der westlichen Böschung des Granitmassivs in dessen Schieferbedeckung repräsentirt.

Eine weitere Injection granitischen Magmas in das Schiefergebirge ist am Westabhang des Galgenberges wie folgt zu beobachten. Geht man von der Stadt Graslitz aus nordwärts die Silberbacher Strasse entlang, so trifft man zur rechten Hand, kurz bevor man an die Räumermühle kommt, einen Granit-Steinbruch. Das durch denselben entblösste Gestein ist zum grösseren Theile so stark verwittert, dass es als „Sand" abgebaut wird. Dieser Aufschluss bildet das nördliche Ende eines etwa 80 *m* mächtigen, wahrscheinlich fast saigeren Granitganges, der in süd-südöstlicher Richtung bis fast zum Gipfel des genannten Berges (658·8) sich verfolgen lässt. Dieser in der äusseren Contactzone aufsetzende, ziemlich parallel mit der Granitschiefergrenze streichende Gang ist bezüglich seiner petrographischen Zusammensetzung dem Massivgranit des benachbarten Katzenfelses sowie auch dem am Hausberge auftretenden Intrusiv-

granit überaus ähnlich. Da ihn nun von letzterem nur ein schmales, oberflächliches Band von Alluvium, von ersterem aber nur eine zweifellos sehr dünne Decke von Contactschiefer trennt (s. S. 594), so steht dieser Gang augenscheinlich in directer unterirdischer Verbindung mit jenem Granitmassiv und repräsentirt eine Apophyse des letzteren. Sein Verhalten zu dem benachbarten Schiefergestein konnte wegen mangelnden Aufschlusses nicht untersucht werden. Auf der rechten Seite des in diesem Gange angesetzten Steinbruches sieht man abermals mehrere etwa 10 *cm* mächtige Turmalinquarzgänge in dem Granit aufsetzen und in demselben sich zerschlagen. In ihrer Zusammensetzung ähneln dieselben dem vom Hausberge oben beschriebenen Gängen, sind aber vor letzteren dadurch ausgezeichnet, dass sie z. Th. Wolframit führen. Einzelne der Gänge müssen geradezu als Wolframit-Turmalin-Quarzgänge bezeichnet

Fig. 16.



werden. Das Wolframerz kommt in schwarzen, schalig zusammengesetzten Aggregaten vor und hat sich wie der Turmalin mit Vorliebe in ehemaligen schmalen Klüften des Quarzes angesiedelt. Ausserdem macht sich in unmittelbarster Nachbarschaft des Wolframits eine starke Glimmerausscheidung bemerkbar, so dass manche Wolframit-Quarzaggregate einen förmlichen Belag von kleinschuppigem Muscovit aufweisen.

Von viel geringerer Mächtigkeit und Erstreckung ist die unmittelbar hinter dem neuen Graslitzer Friedhofe (nördlich von den Singerhäusern) durch Lesesteine festgestellte Granitapophyse. Ihr Gestein ist dem des vorbeschriebenen Ganges völlig gleich. Kleinere, aber wegen der Art ihres Auftretens höchst interessante granitische Intrusionen sind ferner an dem mittleren, mit 850·1 bezeichneten Gipfel des Eselsberges zu beobachten. Dieser Felsengipfel besteht aus mehreren thurmartigen Schieferpartien, die bei fast schwebender Lagerung z. Th. auf dem Granit ruhen und Denudationsreste der

ehemaligen allgemeinen Schieferdecke des Granites vorstellen. Der in dortiger Gegend (Eselsberg, Spitzberg, Aschberg) sehr grobkörnige Granit nimmt unmittelbar an der Contactfläche mit dem Schiefer ein wesentlich feineres Korn an, wobei zugleich der Glimmer stark zurücktritt. Eine Granitapophyse, die in dem dortigen Schiefer fast saiger aufsetzt, zeigt ebenfalls äusserst feinkörnige Structur und scharf polyedrische Absonderung. An dem mächtigsten Schieferpfeiler des genannten Gipfels gewahrt man in etwa 5 *m* Höhe über dem Boden eine fast schwebende, sehr flach nach SSO einfallende, etwa 30 *cm* mächtige Injection von mittel- bis feinkörnigem Granit. In einer kleineren, ähnlichen Schieferpartie, die sich ungefähr 30 Schritte weiter südöstlich erhebt, ist ebenfalls eine solche, lagergangähnliche Injection, jedoch nur von 6 *cm* Mächtigkeit, zu beobachten. Dieser kleinere, mehrere Meter hohe Felsen von contactmetamorphem Schiefer auf granitischem Sockel ist in Figur 16 auf Seite 626 zur Darstellung gebracht.

Schliesslich ist noch des in nächster Nähe des Bahnhofes von Obergraslitz durch „Sandgruben“ aufgeschlossenen und fast zu Kaolin gewordenen Granitganges zu gedenken, welcher von Section Zwota mit seinem südöstlichen Ende auf das Graslitzer Terrain übergreift. (Vergl. hierzu die geologische Specialkarte von Section Zwota, ferner in den zugehörigen Erläuterungen S. 25 und 26.)

Anderweitige Eruptivgesteine innerhalb des Schiefergebirges.

Granitporphyr. — Kersantit. — Olivinführender Kersantit. — Melaphyr. — Basalt.

Der im Schwaderbachthale am Grünberg auftretende, einen etwa 6 *m* mächtigen Gang bildende Granitporphyr wird von Laube in der „Geologie des böhmischen Erzgebirges, I., S. 36 und 146, eingehend beschrieben. Hier sei jenen Ausführungen Folgendes hinzugefügt: Der Granitporphyr bildet nach unserer Auffassung nicht zwei Parallelgänge, sondern nur einen Gang und setzt in unverändertem Phyllit auf. Man kann denselben unterirdisch recht gut in einem im Phyllit getriebenen und den Gang durchörternden alten Bergstollen (neben dem Hause Nr. 59) aufgeschlossen sehen, wobei man die Beobachtung macht, dass das oberirdisch ganz ausgezeichnet frische Ganggestein in nur wenigen Metern Tiefe so intensiv verwittert ist, dass man die mehrere Zoll langen Orthoklase mit der Hand herauslösen kann. Irgendwelche Contactwirkung ist an dem benachbarten, dem Thonschiefer sehr ähnelnden Phyllit nicht nachzuweisen. In grosser Menge beherbergt der Granitporphyr linsen- bis kopfgrosse, mitunter scharfeckig contourirte, dunkle Einschlüsse. Laube sagt darüber: „Die schwarzen Ausscheidungen erscheinen als Anhäufungen kleiner Glimmerblättchen“ (l. c. S. 37). Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die dunklen Massen petrographisch völlig mit einem sehr feinglimmerigen Quarzglimmerdiorit übereinstimmen. Für ihre Deutung als exogene Quarzglimmerdiorit-Fragmente spricht ihre mikroskopisch ungewöhnlich scharfe Abgrenzung gegen den umgebenden Granitporphyr, für die Laube'sche Auffassung als endogene Ausscheidungen der Umstand, dass in der feinschuppig dichten Glimmer-

masse einzelne grössere Orthoklaskrystalle — ganz nach Art der im Granitporphyr ausgeschiedenen liegen.

Kersantit ist am SO-Abfall des Hausberges hinter der Pilz'schen Fabrik am Fusse einer aus quarzitischem Fleckschiefer bestehenden Steilwand blosgelegt. An der Berührungsfläche mit dem Schiefer nimmt der Kersantit schieferige Textur an. Makroskopisch erblickt man Quarz in vereinzelten bis erbsengrossen Körnern sowie Biotit in schmalen Schüppchen. Letzterer erweist sich u. d. M. grünlich gebleicht und mit sagenitischem Rutil erfüllt. Der Plagioklas tritt in kurzen, mit ausgezeichneter Zwillingsstreifung nach dem Albitgesetz ausgestatteten Leisten auf, die an ihren kurzen Enden meist scharf halbkreisförmig abgerundet sind. Apatit und Zirkon liegen als Accessorien in der Grundmasse. Augit und Amphibol fehlen.

Olivinführender Kersantit findet sich in sehr spärlichen Lesestücken auf dem vom Gipfel des Hausberges den Kamm entlang nach N führenden Fusspfade. U. d. M. weist derselbe Augit in langen Leisten, seltener in Querschnitten, ferner zahlreiche porphyrisch ausgeschiedene Olivinkrystalle auf, welche sämmtlich in einen feinfaserigen, divergentstrahlige Büschelaggregate bildenden Amphibol (Pilit) umgewandelt sind. Dieser zeigt als Interpositionen zahlreiche Magneteisenpartikel sowie Aggregate von Epidotkörnchen. In den centralen Theilen dieser pilitischen Pseudomorphosen gewahrt man meist recht zahlreiche wasserhelle, scharf lichtbrechende, rechteckig und sechsseitig geformte Durchschnitte, die ebenfalls dem Amphibol angehören.

Melaphyr findet sich in wenigen Blöcken auf den kleinen Halden, die am SW-Fusse des Hartelsberges (wenige Meter über der Bachsohle) anzutreffen sind. Derselbe stammt aus einem gegenwärtig nicht mehr befahrbaren, im Andalusitglimmerschiefer angesetzten bergmännischen Versuchsstollen. Seine Absonderung — man findet ihn in 10 bis 15 *cm* im Durchmesser haltenden Kugeln — macht es wahrscheinlich, dass der Melaphyr einen von den Bergleuten durchörterten Gang bildet; oberirdisch war das Gestein nirgends anstehend zu finden. U. d. M. sieht man, dass dasselbe massenhafte, porphyrisch ausgeschiedene Plagioklase enthält, die bis 3 *mm* lange, meist sehr schmale polysynthetisch verzwillingte Leisten bilden und besonders in ihrer Mittellinie mit glasigen Interpositionen erfüllt sind. Der Olivin tritt ebenfalls in bis über millimetergrossen Krystallen auf, ist jedoch nur noch an seiner Form kenntlich, da er in eine blassgrüne, serpentinöse Masse, in der zahlreiche Magneteisenkörnchen liegen, verwandelt ist. Den Augit trifft man in unbestimmt contourirten, sehr kleinen Partien in der Grundmasse. Diese letztere ist ein mit einem Stich ins Grünliche oder Bräunliche behaftetes Glas, in welchem massenhafte Trichiten eingebettet sind.

Nur an einer einzigen Stelle ist in dem kartographisch berücksichtigten Gebiete Basalt und zwar in Gestalt einer sehr kleinen, gegenwärtig dicht bewaldeten Kuppe in dem mehrfach genannten Bleigrunde (südwestlich vom Glasberge, früher „Kleehübl" genannt) zu treffen. Laube verweist bei Nennung dieses Gesteins (l. c. S. 147) auf die Beschreibung Jokély's, welcher jenes Basaltvorkommen in dem Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Jahrgang 1857,

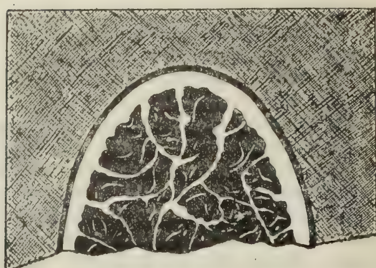
S. 180 schildert. Er sagt unter anderem: „Der Basalt ist dicht und sehr feinkörnig, dunkelgrau und führt nebst Magnet- oder Titaneisenerz und bis wallnussgrossen Knollen von Olivin noch Krystalle und mehr weniger unregelmässige Partien von Augit. Die Grundmasse besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von Feldspath (Labrador?), Augit und Magneteisenerz.“ Auch gibt er an, dass Kalkspath- sowie Zeolithmandeln dem Basalt ein mandelsteinartiges Aussehen verleihen.

Hinzugefügt sei, dass der Basalt vereinzelt nussgrosse Einschlüsse von Granit enthält, die aber leider infolge ihrer starken Zersetzung der mikroskopischen Analyse nicht zugängig gemacht werden konnten. Dem Korne nach gleicht dieser Granit demjenigen des benachbarten Glasberges, an dessen West- und Südwestabhang sich das als dünne Decke aufzufassende metamorphe Schiefergebirge (s. oben) ausbreitet, welches von jenem aus der granitischen Tiefe aufgestiegenen Basalt durchbrochen wird. Die kürzeste Entfernung von der Basaltkuppe bis zur Granitschiefergrenze beträgt etwa 500 *m* (s. Karte). Seltener gewahrt man in dem Basalte dunkel-violett gefärbte, kleinere Einschlüsse, die sich u. d. M. als sog. Basaltjaspis zu erkennen geben. Dieselben bestehen aus einer wasserklaren nephelinitischen Grundmasse, in welche ungeheure Mengen eines grünen, meist die Form kleiner Kügelchen aufweisenden Spinells eingelagert sind.

Die mikroskopische Untersuchung des eigentlichen Basalts hat nun ergeben, dass der von Jokély vermuthete Feldspath nicht vorhanden ist und dass man es mit einem Melilith- und Nephelinbasalt zu thun hat. Der wasserhelle Melilith bildet langleistenförmige, dunkelblau polarisirende Verticalschnitte, in der Regel 0·1 bis 0·3 *mm*, selten 0·5 *mm* lang. Die Pflockstructur ist bisweilen so intensiv ausgebildet, dass die Melilithleisten ganz getrübt aussehen. Einfachbrechende quadratische Querschnitte sind selten, aber deutlich. Bezüglich der Vertheilung dieses Minerals im Gestein ist hervorzuheben, dass manche Präparate es in enormer Menge, andere nur recht spärlich neben dem dann vorwaltenden Nephelin aufweisen und etliche dasselbe völlig entbehren, wonach sich drei Typen von Basalt ergeben: Melilithbasalt, melilithführender Nephelinbasalt und Nephelinbasalt. Eine auf Grund der Präparate an der gegenwärtig schlecht aufgeschlossenen Basaltkuppe vorzunehmende genaue Localisirung des melilithführenden und melilithfreien Gesteines gelang nicht; möglicherweise ist eben das fragliche Mineral ganz willkürlich vertheilt. Den Nephelin erblickt man in zahlreichen kleinen rundlichen Partien in der Grundmasse. Der Olivin ist in grösseren, scharfbegrenzten Krystallen ausgeschieden und birgt als Einschlüsse mitunter zahlreiche Picotitoktaëderchen. Bis wallnussgrosse Olivinknollen sind recht häufig. Der Augit ist als mikroskopischer Gemengtheil ebenfalls in wohlausgebildeten, massenhaften Krystallen vorhanden, ausserdem aber bildet er auch mehrere centimetergrosse, rundliche Einschlüsse, welche Jokély wahrscheinlich unter der oben citirten Bezeichnung „unregelmässig begrenzte Partien von Augit“ meint.

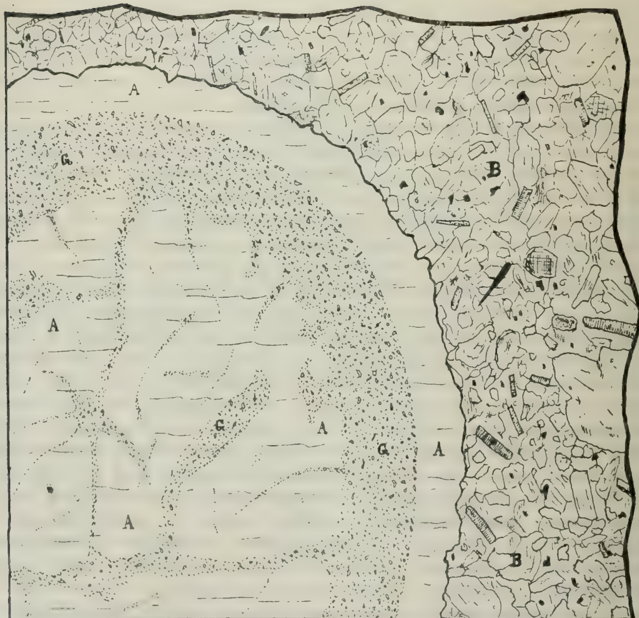
Diese erbsen- bis hühnereigrossen, zuweilen flach linsenförmigen Augiteinschlüsse sind von hohem Interesse. Sie besitzen dunkel-

Fig. 17. Augiteinschluss in Basalt.
Natürliche Grösse.



Basalt. Augit. Augit, reich an Glaseinschlüssen.

Fig. 18. Augiteinschluss. (Mikroskopisches Bild.)



A = Augit. — G = Glaseinschlüsse. — B = Melilith-Basalt.

flaschengrüne Farbe, sind mit der umgebenden Basaltmasse sehr fest verwachsen und zeigen makroskopisch im Durchschnitt — namentlich die grösseren — einen scharf markirten 1 bis 2 *mm* breiten dunkeln Rand. Alsdann folgt einwärts eine nur wenig breitere, weisslich trübe Zone, von der aus maschenförmig ebenso gefärbte Adern und feinste Netzlinien den dunkelgrünen Einschluss allseitig in beliebiger Richtung durchziehen. (Fig. 17.) Das Mikroskop liess den äusseren dunkeln Randsaum sowie die gesammte flaschengrüne Centralmasse als reinen Augit erkennen. Die trübe Randzone sowie die Aederchen hingegen stellen eine überaus dichte Ansammlung winziger Glaseinschlüsse dar, zwischen denen Augit nur schwach hervortritt. Die innere Augitmasse bildet nicht etwa ein Aggregat, sondern ein einziges Individuum und die peripherische Randzone ist mit dem letzteren ganz gleichmässig optisch orientirt. (Fig. 18.) Die Entstehung dieser Erscheinung ist wohl nur so zu deuten, dass sich in einem aus Augit bestehenden endogenen Einschluss infolge der magmatischen Gluthwirkung auf der Oberfläche und einwärts eine ungeheure Menge von secundären Glaseinschlüssen ausbildete, worauf sich dann später unter veränderten Verhältnissen eine aus unversehrt gebliebenem reinen Augit bestehende Schale allseitig herumlegte.

Jungdiluvialer Schutt.

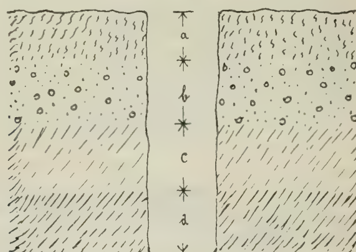
Nur an wenigen Stellen des zur Aufnahme gelangten Gebietes finden sich terrassenartige oder schuttkegelförmige Ablagerungen, denen ein jungdiluviales Alter zuzuschreiben ist. Hierher gehört der am Ostabfall des Hausberges etwa 400 Schritte nördlich von der Räumermühle befindliche, etwa 8 *m* mächtige Schuttkegel, welcher sich lediglich aus abgestürzten und abgerutschten Schieferschollen der dahinter liegenden Steilwand zusammensetzt. Der aus Andalusitglimmerschiefer bestehende grobe Schutt weist Blöcke von über Kubikmetergrösse auf. Mächtige abgestürzte Schieferschollen findet man vereinzelt auch in dem an den Fuss des Hausberges sich anschmiegenden Bette des Silberbaches.

Ein ähnlicher Schuttkegel von 4 bis 5 *m* Mächtigkeit findet sich auf dem linken Zwotaufer unmittelbar an der sog. Kaiserstrasse gegenüber dem Fabrik-Etablissement „Drahthammer“. Das Material desselben besteht aus abgerundeten Blöcken von porphyrartigem sowie feinkörnigem Granit, Quarzitschieferfragmenten und Andalusitglimmerschiefer. Schon ein Blick auf die Karte, noch deutlicher aber die Umschau im Gelände lehrt, dass dieses Schuttmaterial von den Abhängen des Glasberges, welche die genannten Gesteinstypen aufweisen, herabgewandert ist.

Die umfangreichste Schuttablagerung befindet sich am Ostfusse des Hausberges. Längs desselben ist eine durchschnittlich 400 *m* breite Schuttdecke abgelagert, deren Material lediglich der granitischen Berglehne des Katzenfelses entstammt. Hart am Fusse des Hausberges breitet sich auf dieser Schuttdecke eine ganz unge-

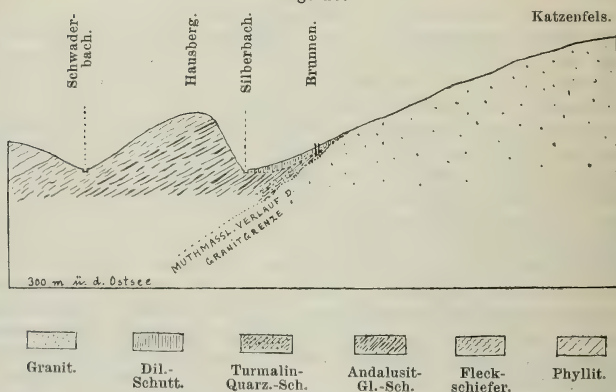
heure Anhäufung von Granitblöcken aus; einzelne derselben wiegen mehrere hundert Centner. Die innere Beschaffenheit der Schuttdecke zu untersuchen ward durch einen zur Zeit an deren östlichem Rande stattgehabten Brunnenbau ermöglicht[1]). Derselbe ergab das nachstehende Profil Fig. 19 und liess zugleich erkennen, dass das Eibenstocker Massiv nicht, wie dies von den älteren Forschern ange-

Fig. 19.



a = Grandiger Lehm . . . . 1·50 *m*
b = Schutt mit zahlreichen Granitblöcken . . 2·00 *m*
c = Verwitterter Turmalin-Quarzitschiefer . 2·00 *m*
d = Frische Turmalin-Quarzitschiefer . . . 2·00 *m*

Fig. 20.



nommen wurde, bis unmittelbar an den Fuss des Hausberges heranreicht, sondern dass die Granitoberfläche bereits mehrere hundert Meter östlich vom Hausberge unter den Turmalinquarzitschiefern verschwindet, wie es durch das oben beigegebene Profil Fig. 20 veranschaulicht wird.

---

[1]) Der 7·50 *m* tiefe Brunnen befindet sich hinter dem Hause Nr. 1010.

Schotterterrassen an den Thalwänden, die auf einen alten, höher gelegenen Thalboden hinweisen, sucht man fast vergeblich. Da die Thalwandungen sehr steil sind, haben sich solche nicht erhalten können. Nur am SO-Abhange des Hausberges verrathen die dort zerstreuten vollkommen abgerollten Blöcke von porphyrartigem Granit in etwa 6 *m* Höhe über dem gegenwärtigen Bachbette, dass früher der Lauf des Silberbaches ein höheres Niveau als heute inne hatte.

Raithalden als Anzeichen alter Seifenwerke gewahrt man am östlichen Ende der Graslitzer Schieferzunge, dort, wo dieselbe unter dem Alluvium der Rothau verschwindet. Höchstwahrscheinlich sind die dortigen Schotter von Andalusitglimmerschiefer und die Turmalinschiefergerölle durch Bergleute aus Fribus behufs Gewinnung von Zinnstein bearbeitet worden.

Das Alluvium.

Das beträchtliche Gefälle der fliessenden Wässer bringt es mit sich, dass die Alluvionen in der Graslitzer Gegend wenig thonige und lehmige Bestandtheile enthalten, dahingegen vorwiegend aus Geröllen von Granit, Quarzitschiefer, Quarz, Quarzturmalinschiefer und metamorphem Phyllit bestehen. Mitunter ist das Alluvium so wenig mächtig, dass die Keller der Gebäude in anstehendem Gestein ausgesprengt werden müssen. Nur an der nach Untergraslitz führenden Strasse, woselbst sich das Zwotathal auf eine kurze Strecke hin beckenartig erweitert, bemerkt man eine ausgedehntere Alluvialfläche, die wesentlich aus Sanden und Kiesen aufgebaut wird und z. Th. moorige Wiesen, stellenweise auch eine dünne Decke von Aulehm trägt.

Torfmoore grösseren Umfanges finden sich nördlich sowie südlich der Graslitzer Schieferzunge, nämlich um Sauersack und Fribus (vergl. Erl. z. Sect. Eibenstock, S. 48) sowie in dem mehrfach genannten Filzbruckwald. In letzterem Gebiete besitzt der Torf, wie man an den tiefeingeschnittenen Entwässerungsrinnen beobachten kann, eine Mächtigkeit von 1 bis 2 *m*. Abgebaut wird derselbe ausser um Sauersack und Fribus nirgends. Der Waldbestand des Filzbrucks weist fast ausschliesslich die aus den erzgebirgischen Hochmoorgegenden bekannte Sumpfkiefer auf. Grössere moorige Wiesenflächen finden sich ferner bei Schieferhütten und Mühlhäuser. Kartographisch wurden die Torfmoordistricte nicht zur Darstellung gebracht, weil dieselben theilweise aus dem Granitterritorium in das Schiefergebiet übergreifen und somit die für die Topographie der Graslitzer Schieferzunge so wichtige Granitschiefergrenze (s. S. 589—596) verwischt worden wäre. Letztere wurde in den Moorgegenden nach den z. Th. bis auf den steinigen Untergrund reichenden Entwässerungsrinnen bestimmt.

Die Erzlagerstätten.

Geologischer Aufbau des Eibenberges. — Geschichte des Eibenberger Bergbaues. — Oberirdische Begehung. — Befahrungsresultat. — Genesis der Erzlager. — Mikroskopische Untersuchungen. — Schlussfolgerungen.

An der westlichen Grenze der Graslitzer Schieferzunge erhebt sich ein von N nach S langgestreckter Bergrücken, der Eibenberg, welchem auch von uns besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde wegen der in ihm befindlichen Erzlager. Wie das Profil auf S. 609 zeigt[1]), baut sich dieser Berg hauptsächlich aus unveränderten Schiefern der unteren Phyllitformation auf. Der mittlere und untere Theil des Ostabfalls besteht aus Quarzitschiefern, die weiter nach Osten hin in die contactmetamorphen Phyllite der Schieferzunge übergehen. Das Generalstreichen der Schiefer ist NS mit Abweichungen bis zu 20° in NO, das Einfallen — meist 25° in W — steigert sich local auf 30 bis 45°. Die Westseite des Eibenberges ist bis zu dem 807 *m* hohen Gipfel hinauf mit zahlreichen gewaltigen Halden — den Zeugen eines ehemaligen lebhaften Bergbaues — bedeckt, welche von einer grossen Anzahl dort angesetzter, meist stollen- und streckenmässiger Baue herrühren.

Wichtigere Quellen zur Geschichte des Eibenberger Bergbaues sind:

Graf Kaspar Sternberg: Umriss einer Geschichte der böhmischen Bergwerke. Prag 1856. I. 440.

Peithner von Lichtenfels: Versuch über die natürliche und politische Geschichte der böhmischen und mährischen Bergwerke. Wien 1780.

L. v. Novicky: Die Wiedergewältigung des alten Kupferbergbaues von Graslitz in Böhmen. Prag 1862.

Franz Ermold: Historisch-topographisch-statistische Erzählung von Graslitz. Eger 1860.

Bezüglich der im erstgenannten Werke ausführlich dargestellten Geschichte des Eibenberger Bergbaues sei hier nur erwähnt, dass der wahrscheinlich bis ins XIII. Jahrhundert zurückreichende und zu manchen Zeiten sehr productive Betrieb seine Blüthezeit vor dem dreissigjährigen Kriege hatte und dass er in den nachfolgenden Jahrhunderten namentlich infolge mangelhafter wirthschaftlicher und technischer Institutionen — nicht infolge Erschöpfung der Lager, wie vielfach geglaubt wird — mehr und mehr zurückging. Im Anfange dieses Jahrhunderts hörte der Bergbau im Eibenberge gänzlich auf, was hauptsächlich eine Consequenz der dort üblichen Joachimsthaler Bergordnung gewesen sein dürfte[2]).

---

[1]) Siehe auch S. 586.

[2]) Die herrschaftlichen Waldungen waren mit dem Holzservitute für die Eigenlöhner belastet und zu Anfang dieses Jahrhunderts überstieg schon der Werth des nothwendigen Grubenholzes die Abgaben für die Berggerechtsame. Es lag daher im Interesse der Waldwirthschaft, die Kupferschmelzen im Schwaderbach- und Zwotathale aufzulassen; damit war aber den alten Bergleuten, welche keine wirthschaftliche Organisation kannten, jede Möglichkeit benommen, ihre Erze weiter zu verwerthen, umsomehr als damals auch mangelhafte Wege im Erzgebirge eine weitere Verfrachtung ausschlossen.

Die auf dem West- und Südabfall des Eibenberges aufgeschütteten mächtigen Berghalden verrathen durch ihre Grösse, dass einzelne Erzlager besonders intensiv abgebaut wurden, durch ihre mehr oder weniger kranzförmige Anordnung in verschiedenen Niveaus, dass man diese Lagerstätten von verschiedenen Richtungen her zugleich in mehreren, übereinander liegenden Horizonten ausbeutete. Zwischen den Halden sieht man zahlreiche Pingen (1 bis 2 *m* tiefe Senkungstrichter zusammengebrochener Baue), sowie die Mundlöcher einer grossen Anzahl Stollen. Diese Mundlöcher sind z. Th. offen und die Stollen eine Strecke weit zu befahren, z. Th. sind sie verfallen, zum grossen Theil stehen sie, soweit ersichtlich, noch in Zimmerung. Das Steinmaterial der Halden, auf welches später bei der mikroskopisch-petrographischen Beschreibung näher einzugehen ist, bilden Bruchstücke eines ebenflächigen, grünlichen, grauen bis schwärzlichgrünen Phyllits, der sich u. a. durch seine Quarzführung (siehe S. 609) als zur unteren Phyllitformation gehörig verräth. Auf den frischen und vielfach wellig ebenen Bruchflächen dieser Schieferschollen sieht man in Form feiner netz- oder maschenartiger Schnürchen, oft auch in kleinen Butzen gelbe Erzpartikelchen vertheilt. Mit Bestimmtheit können Kupferkies, Eisenkies und etwas Buntkupfererz sowie Arsenkies erkannt werden. Die in grosser Zahl auf den Halden liegenden Quarzblöcke haben meist eine tiefdunkelbraune bis rothbraune, auf Zersetzung der Kiese zurückzuführende Färbung, viele sind jedoch auch blendend weiss. Erstere Stücke sind es, welche sich nach dem Anschlagen mit dem Hammer als besonders erzführend erweisen. Ferner bemerkt man unter den Haldegesteinen stark chloritisirte, tiefdunkelgrüne Schiefer, die zwar makroskopisch selten Erzführung zeigen, die jedoch durch ihre ungewöhnliche Schwere eine metallische Imprägnation vermuthen lassen. Endlich finden sich noch in geringerer Zahl Stücke eines basaltschwarzen oder schwärzlichgrünen, ausserordentlich feinkörnigen, vereinzelt von feinen Quarztrümern durchsetzten Gesteins, dessen bei der mikroskopischen Beschreibung ausführlicher gedacht werden soll. In den höheren Horizonten des Eibenberges nimmt der Quarzgehalt der Phyllite und wohl auch deren Erzführung ab. Wenig nördlich vom Gipfel streichen unter dem Rasen einige Schieferklippen flach zu Tage aus, deren Gestein — frei von lenticulären Quarzmassen — an Dachschiefer erinnert und zur oberen Phyllitformation gehört (s. S. 608).

Ausser diesen Berghalden sei noch zweier Jahrhunderte alter, colossaler Schlackenhalden gedacht, von denen die eine im Thale des Schwaderbaches sich erhebt, wo letzterer die Eibenberger Strasse schneidet, während die andere etwa 1000 *m* nördlich davon wenig über dem in der Thalsohle einbrechenden „Adamistollen“ am Bergabhang sich ausbreitet. Diese viele Tausend Cubikmeter haltenden Schlackenhügel sind einerseits Zeugen von dem grossen Umsatze der alten Schmelzhütten, andererseits verräth ihr Material, wie primitiv im Gegensatz zu heutigen Methoden der Erzgewinnungsprocess der Alten war. Die vielfach mit kleinen Holzkohlentheilchen durchspickten, der basaltischen Fladenlava ähnlichen Schlackenstücke fallen durch ihre aussergewöhnliche Schwere auf. Eine von Dr. Röhrig

(Leipzig) im Auftrage der Eibenberger Bergverwaltung ausgeführte Analyse des Schlackenmateriales ergab u. a.: 3·91% Kupfer, 28·80% Eisen, 0·077 Blei, 0·167 Wismuth u. s. w. Diese Analyse lässt es begreiflich erscheinen, dass die Alten, da sie eines namhaften Procentsatzes wertvollen Metalles nicht habhaft werden konnten, nur reiche Erze mit Gewinn verhütteten, und dass sie das oben beschriebene, keineswegs dürftig mit Erz ausgestattete Gestein auf die „Halde" führen. Bei der jetzt geplanten Wiederaufnahme des Bergwerksbetriebes dürften vielleicht die Schlackenhalden von neuem verhüttet werden[1])

Das Muttergestein der Erze des Eibenberges bildet, wie bereits hervorgehoben, der quarzführende Phyllit der unteren Phyllitformation. In nur decimeterstarken Lagen wurden in einem einzigen höher gelegenen Stollen am Westabfall des Eibenberges taube Einlagerungen von Amphibolschiefer, wie man sie am Grünberge in gewaltigen Complexen antrifft, wahrgenommen. Der Phyllit bricht in dicken Platten, welche die Firsten der Aufschluss- und Abbaustrecken haltbar und die Zimmerung meist entbehrlich machen[2]). Bezüglich der Vertheilung der Erzpartikel im Schiefer kann nicht behauptet werden, dass sich dieselben lediglich zwischen den Schieferungslamellen befinden; viele Erzschnürchen durchschwärmen vielmehr das Gestein ganz regellos und unabhängig von der Schieferung. Immerhin aber bilden ihre durch taubes Gestein voneinander abgegrenzten Complexe mehr oder weniger deutlich geschiedene Mittel. Der häufig mit dem Schiefer vergesellschaftete Quarz erhöht in der Regel den Erzgehalt, selten nur verringert er ihn bis zur Taubheit. Im Quarz selbst ist das Erz ausser in Körnchen, Blättchen und Schnüren auch in derben, mehr oder minder grossen Butzen anzutreffen; zuweilen — und zwar namentlich in den tieferen Horizonten — kommen auch ziemlich mächtige, völlig derbe Erzmassen vor. Die Erze sind vorwaltend Kupferkies, Eisenkies und Arsenkies. C. v. Novicky (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1859) führt ausserdem noch an: „Magnetkies, Kupferschwärze, Rothkupfererz, Spatheisenstein, Bleiglanz." Nach demselben Autor l. c. ist das Streichen und Fallen der Erzmittel fast überall gleich demjenigen des Phyllits, also nordsüdliches Streichen und westliches Einfallen, womit er die Annahme verknüpft, „dass die Erzlagerstätten ‚Lager' und nicht ‚Gänge' seien". Diese Ansicht kann ich durch eigene Beobachtungen erhärten. Die Mächtigkeit der Erzlager schwankt beträchtlich, indem sie sich lokal bis auf wenige Zoll Breite verdrücken, um dann wieder bis auf 0·3 *m* anzuschwellen. Derartige lagerhafte Erzhorizonte wiederholen sich

---

[1]) Freilich dürfte der Gehalt an *Pb* und *Bi*, sofern sich derselbe auf die gesammten Schlackenmassen erstrecken sollte, bei der Darstellung des *Cu* recht unwillkommen sein.

[2]) Bisher haben im Eibenberge jährliche Ueberwachungsarbeiten stattgefunden, um die Baue vor Verfall und Ersaufen zu bewahren. Bei meinem Aufenthalt in der dortigen Gegend hatte ich oftmals Gelegenheit, in Gemeinschaft mit Herrn Bergverwalter Augustin in das Innere des Eibenberges einzufahren und verfehle nicht, Herrn Augustin für sein freundliches Entgegenkommen an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

innerhalb des Eibenberger Phyllitcomplexes in grösserer Zahl, nach älteren Angaben in zehn Horizonten. Eine besonders reiche und edle Erzführung glaube ich dort beobachtet zu haben, wo der Phyllit vielfach mit Quarz durchwachsen war und wo ferner sich jenes schwarze — wie gezeigt werden soll: Turmalingestein einstellte, dessen bereits bei der Beschreibung des Haldenmateriales gedacht ward.

Nennenswerte Verwerfungen sind in dem Eibenberger Bergwerke nicht bekannt, nur hin und wieder setzt ein flacher oder saigerer „Lettengang" durch, der jedoch auf die Erzführung keinen wesentlichen Einfluss zu haben scheint.

Die Frage nach der Genesis der Erzlager im Eibenberge ist bisher noch nicht erörtert worden, dagegen hat man gewisse andere westerzgebirgische Erzvorkommen bezüglich ihrer Entstehung zu beleuchten gesucht[1]). Für die meisten derselben glaubt man eine pneumatolytische Entstehung in Zusammenhang mit den Eruptionen der westerzgebirgischen Granitmassen, insbesondere des Eibenstocker Massivs mit Bestimmtheit behaupten zu dürfen. Für die Erzlager des Eibenberges, eine pneumatogene Bildung vorausgesetzt, könnte als erzbringender Urheber ebenfalls nur das Eibenstocker Massiv in Frage kommen. Wie schon oben ausgeführt, wurde innerhalb des auf Section Aschberg an dem Granitmassiv von Eibenstock abstossenden Phyllit einschliesslich der Graslitzer Schieferzunge ein breiter Contactsaum constatirt. Derselbe erstreckt sich jedoch nicht bis auf die aus Phyllit aufgebaute Westseite des Eibenberges, in welcher sich die Erzlagerstätten befinden; dieselben liegen also ausserhalb des Contacthofes. Dagegen reicht der aus hellen Quarzitschiefern bestehende Ostabhang dieses Berges in die Contactzone hinein, wenn auch, wie dies bei den Quarzitschiefern meist der Fall ist, an denselben keine Contactwirkungen zu bemerken sind. Wenn soeben constatirt wurde, dass die erzführenden Phyllite des Eibenberges ausserhalb des Contactgebietes liegen, so soll damit ausdrücklich nur gesagt sein, dass die Schiefer — selbst in den liegendsten z. Z. zugänglichen Horizonten — keine Spur der charakteristischen Metamorphosirungsphänomene, insbesondere keinerlei Flecken und Knötchen zeigen. Erwägt man aber, dass die nach Dalmer (s. o.) pneumatolytischer Entstehung verdächtigen Erzlager von Schwarzenberg und anderen in- und ausländischen[2]) Localitäten sich in metamorphen, meist sogar hochmetamorphen Schiefercomplexen[3]) befinden, so dürften allerdings Zweifel gegen die Annahme einer pneumatogenen Bildung der Eibenberger Erzlager rege werden und man könnte vielleicht mit Schalch (s. Erl. z. Sect. Schwarzenberg 1884) die Erze als ursprüngliche, archäische, gleichzeitig mit dem Phyllit ent-

[1]) S. bes. Dalmer: Die Erzlager von Schwarzenberg. Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1897, Aug.

[2]) S. bes. J. H. L. Vogt, Kristiania: Beitr. zur genet. Classification der durch Pneumatolyse entstandenen Erzvorkommen. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1894/95.

[3]) Nur R. Beck: Die Contacthöfe der Granite u. Syenite des Elbthalgebirges — erwähnt ein in äusserst schwach metamorphem Gestein befindliches Erzlager bei Berggiesshübel.

standene Bildungen auffassen. Die letzgedachte Ansicht ward jedoch durch die mikroskopische Untersuchung der Gesteine widerlegt.

Zu letzterem Zwecke wurden von sämmtlichen Typen des Erzvorkommens, sowohl von dem Gestein der Halden wie auch von dem bei Befahrung der Stollen gewonnenen Material, zahlreiche Dünnschliffe hergestellt. Besondere Schwierigkeiten machten hierbei die weichen chloritischen Phyllite, sowie die derben Erzvorkommnisse. Von letzteren erwartet man völlig opake Schliffe, dies ist jedoch nicht der Fall. Zwischen opaken, unregelmässig begrenzten, in auffallendem Lichte zu untersuchenden Partien liegen zahlreiche durchscheinende Mineralpartikel. Von den im Schliffe vertheilten Erzen konnten Kupferkies, Eisenkies und Magneteisen bestimmt erkannt werden; als interessantestes Ergebnis jedoch wurde, besonders in den derben Erzen, das ziemlich häufige Auftreten von Zinnstein constatirt. Meines Wissens wird derselbe in der über das Eibenberger Bergwerk existirenden Literatur — auch bei C. v. Novicky — nirgends erwähnt. Ein Abbau auf Zinnstein hat auf den dortigen Werken nie stattgefunden. Wahrscheinlich tritt er nur in mikroskopischer Kleinheit auf, sonst wäre er dem bergmännisch geschärften Auge der Alten nicht entgangen. U. d. M. zeigt sich der Zinnstein in einzelnen hellgelblichgrauen, durchscheinenden Körnchen und Aggregaten, in letzterem Falle häufig verzwillingt In einigen Schliffen war eine parallel zur Schieferung gerichtete, perlschnurartige Aneinanderreihung von Zinnsteinkryställchen zu beiden Seiten von einem schmalen Streifen Kupferkiespartikelchen begleitet.

Ausser dem Auftreten von Zinnstein, dessen pneumatolytische Entstehung in der Nähe grosser Granitmassive für viele Fälle erwiesen ist (vergl. die oben citirte Arbeit Vogt's) und dessen Vorkommen allein schon geeignet erscheint, eine pneumatogene Bildung jener Erzlager wahrscheinlich zu machen, ist noch das häufige Vorhandensein von Turmalin, der ebenfalls ein typisches Glied contactmetamorpher Mineralvergesellschaftung ist, zu betonen. Das Auftreten winziger Turmalinnädelchen in total unveränderten Phylliten ist bekannt; in den erzführenden Phylliten vom Eibenberg jedoch sind die accessorischen Turmalinnadeln durch ihre ungewöhnliche Grösse von jenen scharf unterschieden. Besonders reichlich finden sie sich in den unter den Haldegesteinen erwähnten (s. o.) stark chloritisirten Schiefern. Ein zweites charakteristisches Auftreten des Turmalins innerhalb der Eibenberger Erzlager ist an ein feinkörniges Gestein gebunden, dem man den Namen „turmalinisirter Quarzphyllit“ geben könnte. Die Schieferung ist im Handstück unversehrt erhalten, im Dünnschliff zeigen sich u. d. M. neben kleinen Quarzkörnchen zahllose noch kleinere Turmalinkryställchen. Endlich kommt der Turmalin noch in dem obengedachten basaltschwarzen, ausserordentlich feinkörnigen Gestein vor. Dasselbe entpuppte sich u. d M. als ein typischer Turmalinfels, resp. Turmalinquarzfels. Von der Masse und der Kleinheit der Turmalinnädelchen kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man bedenkt, dass es nur selten gelingt, an den dünnsten Rändern des Schliffes eine Stelle zu finden, wo die wirr verfilzten Nädelchen nur eine einzige Schicht bilden. Eine mit

Flusssäure behandelte Probe dieses Gesteines liess erkennen, dass in ihm 63% Turmalin enthalten waren. Wahrscheinlich ist diese in einigen Strecken in bis ein Viertel Cubikmeter grossen Blöcken [1]) anzutreffende Qualität des Turmalin-Quarzfelses dieselbe, wie sie W. Möricke [2]) aus den in Granit befindlichen Kupferminen zu Remolinos in Chile beschreibt: „In der Nähe der Minen ist das Gestein zersetzt und enthält, wie das Mikroskop zeigt, Kryställchen von Turmalin. Es geht allmälig in eine nur aus Quarz und Turmalin bestehende Felsart über, welche immer feinkörniger wird, bis zum Schluss daraus ein vollkommen dichtes, schwarzes, basaltähnliches Gestein hervorgeht, das dem mikroskopischen Befund nach gleichfalls nur aus Quarz und Turmalin besteht." Bearbeitet man die auf den Halden liegenden Stücke des beschriebenen Turmalinfelses mit dem Hammer, so gelingt es häufig, auf den Bruchflächen noch flitter- und schulpähnliche Residua von Phyllit zu entdecken. Neben der obengedachten Imprägnation von Zinnstein hat sich also die pneumatolytische Metamorphose der Eibenbergphyllite besonders als Turmalinisirung geäussert. Ob auch der in manchen Schliffen vorhandene, in verhältnismässig grossen Krystallen ausgebildete Ottrelith als ein Erfolg metamorphischer Einflüsse von Seiten des Granits anzusehen ist, konnte nicht festgestellt werden.

Der mikroskopische Befund der erzführenden Phyllite des Eibenberges zusammen mit der nahen Lage eines gewaltigen Granitmassivs und dessen hochmetamorphen Hofes dürfte die Annahme einer pneumatolytischen Entstehung der Erzlager rechtfertigen. Dass die Phyllite des Eibenberges als solche, abgesehen von den Erzlagern und Turmalingesteinen, „unverändert" sind, kann, wie noch kurz erläutert werden soll, in dieser Auffassung nicht wankend machen. Möglicherweise stellen sich auch in tieferen Horizonten des Eibenberges — der tiefste Stollen, der sog. „Tiefe Ort", 28 *m* unter der Thalsohle gelegen, war bei meiner Anwesenheit nicht befahrbar — die ersten Flecken im Schiefer ein, welche den Beginn der Metamorphose schon dem blossen Auge andeuten würden. Jedenfalls aber birgt der benachbarte Contacthof ebenfalls eine auffallend grosse Anzahl von Erzvorkommnissen, mögen diese auch z. Th. keinen bergmännischen Werth besitzen [3]). So trifft man in der Gegend von Silberbach Spuren eines alten Silber-, Blei- und Kupfererzbergbaues, die aus vergangenen Jahrhunderten herrühren. Im Bleigrunde geben gewaltige Halden Kunde von ehemaligem umfangreichen Bleibergbau; am östlichen Ende der Graslitzer Schieferzunge finden sich die Raithalden, welche Bergleute aus Fribus aufwarfen, um das Allu-

[1]) Die Blöcke waren an Ort und Stelle losgesprengt; das geologische Auftreten des Turmalingesteins innerhalb des Phyllitgebirges konnte jedoch nicht sicher festgestellt werden.

[2]) W. Möricke: Gold-, Silber- und Kupferlagerstätten in Chile und ihre Abhängigkeit von Eruptivgesteinen. 1897.

[3]) Die zahlreichen Erzlagerstäten im Contacthofe des Eibenstocker Granitmassivs sind aus der geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsens ersichtlich, siehe besonders die Sectionen Zwota, Falkenstein, Johanngeorgenstadt und Schneeberg.

vium nach Zinnerz zu durchwühlen (s. S. 633). Noch in jüngster Zeit hat man im Platten- und Hartelsberg auf Silber, Zinnstein (?), Brauneisenstein und andere Erze gemuthet, allerdings ohne abbaulohnende Mengen zu finden. Die Erzlager im Eibenberge bezeichnen somit nur die westliche Aussenlinie einer in der Schieferzunge aufsetzenden Zone von Erzvorkommnissen, und gehören zwar nicht mehr in die Wirkungssphäre der den Phyllit zu Fleckschiefern metamorphosirenden Kraft des Granites, dürften aber doch noch als äusserste peripherische, pneumatolytische Imprägnationsproducte der letzteren anzusprechen sein.

Am Schlusse dieser Arbeit sei es mir gestattet, meinen hochverehrten Lehrern, den Herren Geheimrath Prof. Dr. Zirkel und Geheimrath Prof. Dr. Credner meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die Einführung in das Studium der Mineralogie und Geologie sowie für die jederzeit bereitwillige Unterstützung und das freundliche Wohlwollen, welches sie mir während meines Studiums in reichstem Masse haben zu Theil werden lassen.

Inhalt.

Versuch einer Gliederung der Diluvialgebilde im nordböhmischen Elbthale[1]).

Von J. E. Hibsch.

Unser Wissen von der geologischen Entwicklung Nordböhmens weist mehrere Lücken auf. Insbesondere ist der Ausgang der Tertiärzeit für unsere Erkenntnis in Dunkel gehüllt. Wir erkennen deutlich und klar, wie während des Oberoligocän die frühere ruhige Sedimentation durch grossartige vulkanische Eruptionen unterbrochen wird. Die Geschichte dieser Ausbrüche enthüllt sich allmälig vor unserem Geiste. Aber wie lange die Eruptionen andauerten, vermögen wir nicht zu entscheiden. Den Zeitpunkt, an welchem die letzten Vulkane Nordböhmens erloschen, können wir nicht angeben. Infolge der in Nordböhmen heute noch zahlreich vorhandenen Erscheinungen, in welchen der Vulkanismus ausklingt, sind wir geneigt, diesen Zeitpunkt in nicht allzu ferne Zeit zu verlegen. Jede sichere Basis für die Zeitbestimmung fehlt jedoch.

Aus dem langen Zeitraume zwischen dem Tertiär und heute sind uns in dem nordböhmischen Elbthale und dem böhmischen Mittelgebirge nur Flussanschwemmungen und äolische Absätze von Mineralstaub, sowie spätere Umlagerungen derselben bekannt. Diese Gebilde liefern uns die Anhaltspunkte für die geologische Forschung.

Verfasser dieser Zeilen war anlässlich seiner geologischen Aufnahmen im böhmischen Mittelgebirge veranlasst, auch die Diluvialgebilde dieses Gebietes zu studiren. Da sich hiebei Resultate von allgemeinerer geologischer Bedeutung ergeben haben, sei es dem Verfasser gestattet, in Nachstehendem über diese Dinge kurz zu berichten, obschon Fragen dieser Art seinem engeren Arbeitsfelde fern liegen. Dabei kann der Verfasser nicht umhin, mit Dankbarkeit der Anregungen zu gedenken, welche er während seiner Theilnahme an den Arbeiten der geologischen Landesuntersuchung des Königreiches Sachsen seitens des Herrn Geh. Bergrath Prof. H. Credner bezüglich der Gliederung des Diluviums im Elbthale bei Tetschen erhielt und insbesondere der reichen Anregung, die er während einer schon vor Jahren in die Umgebung von Freiburg in Breisgau unternommenen Excursion durch Herrn Prof. G. Steinmann bezüglich

[1]) Inhalt eines am 4. Mai 1899 in der Sitzung der mineral.-geolog. Section des Deutschen naturw.-medic. Vereines „Lotos“ zu Prag gehaltenen Vortrages.

der Gliederung des oberbadischen Diluviums erfuhr. Die Gliederung des oberrheinischen Diluviums wurde in analoger Weise auf die Diluvialgebilde unseres Elbthales angewendet und auf den bisher erschienenen drei Blättern der geologischen Karte des böhmischen Mittelgebirges [1]) (Maßstab 1:25.000) durchgeführt.

A. Flussanschwemmungen.

Die Flussanschwemmungen lassen sich nach ihrer Höhenlage, nach dem Material, aus welchem sie bestehen, und nach den thierischen Resten, die sie enthalten, in folgender Weise gliedern:

I. Hochterrasse.

Aelteste Flussanschwemmungen, in Höhenlagen von mehr als 60 *m* über dem heutigen Spiegel der Gewässer.

II. Mittelterrasse.

Jüngere Flussanschwemmungen, in Höhenlagen von 20 bis 60 *m* über dem Spiegel der Gewässer von heute, aber auch bis unter den jetzigen Flussspiegel reichend.

III. Niederterrasse.

Jüngste Flussanschwemmungen, 20—10 *m* über dem heutigen Flussspiegel.

I. Hochterrasse.

Aelteste Flussanschwemmungen.

Die nähere Betrachtung der einzelnen Anschwemmungen muss bei denjenigen begonnen werden, welche im Gebiete am weitesten nach Norden vorgeschoben sind. Denn unser Elbthal ist von Norden her gebildet worden. Schon im Oligocän geschah die Entwässerung Böhmens in der Richtung von Süd nach Nord. Diese Richtung wurde ununterbrochen beibehalten bis auf den heutigen Tag. In der gleichen Richtung von Süd gegen Nord fand auch der Geschiebetransport statt. Nur ein einzigesmal wurde umgekehrt aus dem Norden gegen Süden Gesteinsmaterial nach Nordböhmen transportirt, und zwar zu jener Zeit, als das nordische Inlandeis das Lausitzer Granitplateau bedeckte und bis ins nördlichste Böhmen reichte. Heute noch zeugt die Verbreitung des Geschiebelehms in der Umgebung von Warnsdorf von der Ausdehnung des Inlandeises von Norden her bis nach Nordböhmen. Der Geschiebelehm reicht bei Warnsdorf bis zu 465 *m* Meereshöhe [2]). Die Schmelzwässer des nordischen Eises flossen nach

---

[1]) Verlag von A. Hölder in Wien.

[2]) J. Hazard, Erläut. zur geolog. Specialkarte d. Königr. Sachsen. Sect. Rumburg—Seifhennersdorf. 1895, S. 2 u. 54

Süd und West ab und trugen bei zur Verbreitung nordischen Materials über einen Theil Nordböhmens. Aber auch nach dem Rückzuge des Eises lieferte die zurückgebliebene Grundmoräne, der Geschiebelehm, bei der Aufarbeitung durch die fliessenden Gewässer reichlich nordisches Gesteinsmaterial.

Nachdem dies vorausgeschickt wurde, mag mit der speciellen Erörterung der einzelnen zerstreuten Reste von Anschwemmungen begonnen werden. Nahe der Reichsgrenze und auch nördlich derselben auf sächsischem Gebiete befinden sich auf dem denudirten Theile des Quadersandsteinplateaus alte Flussschotter und Lehme. Es sollen hier blos erwähnt werden die Schotter am Belvedere bei Elbleiten nördlich Tetschen und von Cunersdorf (südl. Königstein in Sachsen).

Beide Depots reichen rund bis zu 270 *m* Meereshöhe (150 bis 160 *m* über dem Elbespiegel von heute). Die Auflagerungsfläche für diese Depots ist die derzeitige Plateaufläche der Quadersandsteinplatte, welche seit dem Oberoligocän bis zum Zeitpunkte des Absatzes dieser Schotter um rund 300 Meter abgetragen worden ist. Die Schotter von Cunersdorf in Sachsen enthalten nach den Angaben von F. Schalch [1]) Feuersteine. Sonach können diese Flussanschwemmungen, auch die im gleichen Niveau abgelagerten bei Elbleiten, nicht älter als glacial sein. Die Zeit ihrer Ablagerung fällt also höchstens in jene Zeitperiode des Pleistocän, in welcher das nordische Eis bis in die Umgebung von Warnsdorf in Böhmen reichte, und welche von Geikie die „sächsische Stufe“ genannt worden ist. Ein gleiches Alter muss allen im Elbgebiete südlich der genannten Depots vorhandenen Ablagerungen zugeschrieben werden, welche annähernd in gleichem Abstande (150—160 *m*) vom heutigen Flussniveau lagern, wenn denselben auch nordisches Material nicht beigemengt ist. Das sind insbesondere die schotterigen Grande und Sande auf dem Marienberge bei Aussig (240—260 *m* Meereshöhe) und von Budowe östlich von Aussig (300—340 *m* Meereshöhe). Für diese Gebilde gebrach es bisher an jedem Anhaltspunkte für eine Altersbestimmung. Man neigte allgemein der Annahme eines pliocänen Alters für dieselben zu. Aeltere Flussanschwemmungen als die genannten sind im Gebiete nicht bekannt.

Nach dem Absatze dieser genannten Depots fand eine wesentliche Vertiefung des Elbthales und dementsprechend aller einmündenden Seitenthäler statt. Während der langsamen Senkung des Wasserspiegels liess der Fluss an seinen Ufern beiderseits am Gehänge des allmälig vertieften Thales Geschiebe liegen, die sich dort bis heute erhalten haben, wo die Thallehne nicht allzu steil sich gestaltete. Wir finden solche Geschiebereste „auf den Weinbergen“ nördlich Schönpriesen (250 *m*), auf dem Jungfernstein südlich Neschwitz (200 *m*) und in verschiedenen Höhen von 260—180 *m* zwischen Neschwitz und Tetschen. Auch die Schäferwand nördlich Bodenbach (240 *m*) und die Fock'sche Höhe nordöstlich Tetschen (200 *m*) tragen Geschiebreste dieser Altersstufe. Die Geschiebe auf der Fock'schen

---

[1]) F. Schalch, Erläuterungen zur geol. Specialkarte des Königr. Sachsen. Sect. Rosenthal—Hoher Schneeberg. 1889, S. 55.

Höhe bei Tetschen enthalten recht reichlich nordisches Material (Feuersteine, Dala-Quarzit, skandinavische Granite). Allen gleichalterigen Depots von Geschieben südlich von Tetschen fehlt nordisches Material. Hingegen sind nordische Gesteine in allen Geschiebeablagerungen des Polzenthales, insbesondere in den Flussanschwemmungen auf dem Scharfensteine und Ziegenrücken bei Bensen, zu finden. Es entstammen die nordischen Gesteine, welche den Elbgeschieben auf der Fock'schen Höhe beigemengt sind, zweifellos dem alten Polzenflusse.

Während der Zeit, in welcher die Flüsse diese Geschiebe absetzten, wurde auch der Elbcañon von Tetschen abwärts bis Pirna und die Cañons der Zuflüsse zur Elbe (Kamnitzcañon) in die Quadersandsteinplatte eingesägt.

II. Mittelterrasse.

Jüngere Flussanschwemmungen.

In den erodirten Flussthälern wurden nachträglich Geschiebe abgesetzt, welche sich in der Regel von den ältesten Anschwemmungen gut unterscheiden lassen, sowohl bezüglich ihrer Höhenlage, als auch durch ihre Zusammensetzung. Gebilde dieser Stufe befinden sich 20—60 *m* über dem Spiegel der Flüsse von heute. Im grossen diluvialen Flussbecken von Bodenbach—Tetschen aber reichen sie herab bis auf die Sohle des Erosionsbeckens, so dass alle jüngeren Diluvialgebilde über Anschwemmungen dieser Stufe lagern.

Das Material, aus welchem sich die Ablagerungen dieser Stufe zusammensetzen, ist viel mannigfaltiger als das der älteren Stufe. Die Thalerosion hatte die tieferen Lagen des Mittelgebirges erfasst, ausser den Gesteinen der vulkanischen Oberflächenergüsse lieferten auch die aus ihrer Umhüllung herausgeschälten Kerne der Tiefengesteine und die Laccolithen des Mittelgebirges Material. Auch die Urgebirgsinseln am Südrande des Mittelgebirges waren durchsägt und lieferten für die jüngeren Anschwemmungen höchst bezeichnendes Gesteinsmaterial (rother Gneiss und Quarzporphyr von Czernosek).

Insbesondere zeichnen sich die Ablagerungen dieser Stufe auch dadurch aus, dass in ihnen vereinzelte Reste grosser Säuger (*Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Cervus elaphus, Equus*) und Spuren des Menschen vorhanden sind.

Die „jüngeren Flussanschwemmungen“ der Mittelterasse bestehen aus mittel- bis grobkörnigen Sanden, oder aus Sanden, denen nussgrosse Quarzgeschiebe beigemengt sind, endlich aus schotterigem Grand. Letzterer enthält nuss- bis faustgrosse Geschiebe, ja mitunter selbst Blöcke von 0·5 Kubikmeter Inhalt. Dem schotterigen Grand sind bisweilen Lagen oder Schmitzen von Sand eingeschaltet.

Die Sande sind vorherrschend Quarzsande mit weissen Glimmerblättchen und wenig Körnchen von Augit, Hornblende und Eruptivgesteinen. Sie besitzen im allgemeinen eine licht-graubraune Färbung.

Die Grande hingegen haben infolge ihrer Zusammensetzung aus verschieden grossen Elementen von abweichender Herkunft ein recht buntes Aussehen.

III. Niederterrasse.

Jüngste Flussanschwemmungen.

In Höhen von 10—20 *m* über dem heutigen Flussspiegel finden sich mittel- bis feinkörnige glimmerreiche Sande und lehmige Sande. Die Sande sind dunkel- oder lichtbraun gefärbt. In der Regel zeigen sie ungleichmässige Parallelstructur. Mitunter werden die Sande lehmig und können allmälig in sandige Lehme übergehen. Die Gesammtmächtigkeit der jüngsten Flussanschwemmungen beträgt 3—5 *m*, an manchen Orten kann die Mächtigkeit 10 *m*, ausnahmsweise mehr als 20 *m* erreichen.

Die jüngsten Flussanschwemmungen fallen mit einer allenthalben gut erkennbaren Terrasse gegen die alluvialen Ablagerungen ab. Diese Terrasse begrenzt das Inundationsgebiet der heutigen Gewässer. Im ganzen Elbthale und in seinen grösseren Seitenthälern sind Ablagerungen dieser Stufe vorhanden.

In Verbindung mit den Flussanschwemmungen dieser Stufe stehen Schuttkegel, welche die grösseren Zuflüsse der Elbe im Elbthale etwa zur gleichen Zeit, in welcher die jüngsten Flussanschwemmungen erfolgten, abgesetzt haben. Die Schuttkegel bestehen aus dem Gesteinsmaterial des betreffenden Bachgebietes, welchem aber Material des Elbestromes beigemengt ist. Vor einem angeschnittenen Schuttkegel stehend, beobachtet man einen Aufbau aus verschieden grossen Gesteinsblöcken und Geschieben, die in Kiesen und Sanden eingepackt sind.

An mehreren Orten des Elbthales ruhen die jüngsten Flussanschwemmungen auf Ablagerungen der nächstälteren Diluvialstufe, den „jüngeren Flussanschwemmungen“ (Mittelterrasse). Es ist wahrscheinlich, dass dieses gegenseitige Verhältnis im ganzen Elbthale stattfindet. Die jüngsten Flussanschwemmungen werden wiederum von Gehängelehm und Lösslehm überlagert.

B. Aeolische Absätze und deren Umlagerungen.

Von allen Diluvialgebilden besitzt in Nordböhmen ein braungelber Lehm die weiteste und allgemeinste Verbreitung. Er tritt sowohl in den Flussthälern, als auch an den Thalgehängen und auf den Plateaus, aber in sehr verschiedenen Höhenlagen auf. An manchen Orten übergeht der Lehm in echten Löss, indem er fein staubartig wird, hellere Färbung gewinnt und einen grösseren Kalkgehalt aufweist. An anderen Orten schalten sich dem Lehme Lagen reinen Sandes ein.

Wir haben es hier zweifellos mit ursprünglich äolischen Absätzen aus verschiedenen Perioden zu thun, welche stellenweise eine spätere Umlagerung durch fliessende Wasser erfahren haben, an einzelnen Orten hingegen ihren ursprünglichen Zustand behielten. Das gesammte Nordböhmen scheint einst mit diesen äolischen Gebilden wie mit einem Mantel zugedeckt gewesen zu sein. Es ist noch nicht überall gelungen, diejenigen äolischen Gebilde, welche ihre Ursprünglichkeit bezüglich ihrer Aufschüttung und ihres Auflagerungsortes bewahrt haben, von späteren Umlagerungsformen der äolischen Gebilde zu trennen. Noch weniger konnten bis jetzt verschiedene Altersstufen der unberührten äolischen Bildungen unterschieden werden. An mehreren Orten Nordböhmens sind aber sicher derartige Gebilde verschiedenen Alters vorhanden. Insbesondere zeigen die grossen Lehmgruben im Bielathale, westlich von Aussig und östlich bei Türmitz, eine reiche Gliederung der vorhandenen Lehme. Die noch nicht ganz klaren Verhältnisse dieses Punktes sollen nach gewonnener besserer Erkenntnis seinerzeit in den Erläuterungen zu Blatt Aussig der geol. Karte des böhm. Mittelgebirges dargestellt werden, mit deren Bearbeitung im kommenden Sommer begonnen werden soll.

Die grösste Verbreitung, insbesondere in den Flussthälern, besitzen Umlagerungen der ursprünglich äolischen Aufschüttungen, Lehme mit eingeschalteten Lagen von Sand, oder auch sandige Lehme. Sie weisen in den Flussthälern eine Schichtung auf, die mit dem Gehänge parallel läuft. Lagen von humusreichem Lehm mit grösseren Gesteinsblöcken trennen mitunter (z. B. bei Türmitz) einzelne Lehmlagen. Lösskindl finden sich nicht häufig, sie sind in ihrem Auftreten auch nicht auf eine bestimmte Zone beschränkt, sondern finden sich recht unregelmässig in der Lehmwand vertheilt.

Reste grösserer Säuger (Mamuth, Rhinoceros, Cervus elaphus) finden sich insbesonders in den unteren Lagen der Lehme, allwo grössere Gesteinsblöcke und Sand häufig den Lehmen beigemischt sind.

Gehäuse von Lössschnecken und Reste von Steppenthieren (Nager, Saiga-Antilope) kommen in den oberen Lagen häufiger vor.

Kurz die meisten Lehme sind Umlagerungen von Löss aus verschiedenen Zeitabschnitten des Diluviums.

Alle diese Umlagerungen scheinen jedoch jünger zu sein, als die Ablagerung der Mittelterrasse. Der allgemeine Abtrag war am grössten bis zur Zeit der Ablagerung der Hochterrassen-Schotter. Bis zu diesem Zeitpunkte ist die Quadersandsteinplatte der böhmisch-sächsischen Schweiz und ganz Nordböhmen um rund 300 *m* abgetragen worden. Nach diesem Zeitpunkte, bis zur Ablagerung der Mittelterrasse, wurden in Nordböhmen die Flussthäler erodirt, ein Abtrag fand nur noch bezüglich der weicheren Gesteine des cretacischen Systems, des Tertiärs und des vorhandenen Löss statt. Nach Ablagerung der Mittelterrasse fand eine Flussrinnenvertiefung nicht mehr statt, ebensowenig ein allgemeiner Abtrag. Die Flussanschwemmungen der jüngeren Zeiten (Niederterrasse) lagerten sich über den Absätzen der Mittelterrasse ab. Die seit dem Zeitabschnitte der Mittelterrasse vorhandenen weichsten und leichtest zerstörbaren äoli-

Stufennamen nach Geikie und Steinmann	**Diluvialgebilde in Nordböhmen**		
Mecklenburgische Stufe	Jüngste Flussanschwemmungen (Niederterrasse)		? Jüngere Umlagerungen von Löss
Neudecker (oder Alemannische) Stufe		? Jüngerer Löss	
Polnische Stufe	Jüngere Flussanschwemmungen (Mittelterrasse)		? Aeltere Umlagerungen des Löss
Helvetische (oder Breisgauer) Stufe		? Aelterer Löss	
Sächsische Stufe	Aelteste Flussanschwemmungen (Hochterrasse)		

schen Gebilde wurden nicht mehr abgetragen, die denudirenden Kräfte waren erlahmt. Höchstens fand ein Abschwemmen der äolischen Absätze von den Höhen in die Thalmulden, also Umlagerung derselben, statt.

Von grösseren Verschiebungen und Dislocationen während der hier besprochenen Zeitabschnitte des Diluviums, durch welche einzelne Gebirgstheile Nordböhmens gehoben worden wären, bei gleichzeitiger Vertiefung der Flussthäler in den gehobenen Theilen, ist im Gebiete nichts zu entdecken.

Auf Grund der vorstehenden Ausführungen lassen sich die Flussanschwemmungen Nordböhmens ohne Zwang mit den gut studirten Diluvialgebilden des Oberrhein-Gebietes vergleichen. In der Tabelle auf Seite 647 ist als Vergleichsergebnis die Gliederung der nordböhmischen Diluvialgebilde übersichtlich dargestellt. Bezüglich der äolischen Gebilde und deren Umlagerungen tappt der Versuch eines Vergleiches allerdings noch ganz im Unsicheren.

Die Fauna des Dachschiefers von Mariathal bei Presburg (Ungarn).

Von Dr. Franz Schaffer.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. XVI).

Eine der bemerkenswertesten Localitäten der durch die reiche Entwicklung der mesozoischen und känozoischen Schichtreihe so ausgezeichneten, aber noch wenig bekannten kleinen Karpathen ist die Ortschaft Mariathal (Máriavölgy). Ihren in technischen Kreisen verbreiteten Ruf verdankt sie einem mächtigen Zuge schwarzen, feinkörnigen Schiefers, der sich von Bisternitz bis Ballenstein in einer Länge von ca. 6 *km* und in einer grössten Breite von $^1/_2$ *km* erstreckt und in der Nähe des dem Grafen Stockau gehörigen Schlosses in einem gewaltigen Bruche aufgeschlossen ist. Obwohl seit vielen Jahrzehnten in grossem Maßstabe ausgebeutet, ist dieser Schieferzug doch, wie die ganze Gegend überhaupt, nur in den allgemeinsten Grundzügen einer wissenschaftlichen Untersuchung unterzogen worden. Man sollte glauben, dass ein Gebirgszug, der wie die kleinen Karpathen als ein orographisches Mittelglied zwischen den Centralbogen der Karpathen und der Ostalpen eine so hervorragende tektonische Bedeutung für den Verlauf der Hauptfaltenzüge Europas besitzt, ein Zielpunkt der wissenschaftlichen Thätigkeit der Wiener Geologen geworden wäre, vor deren Augen er sich als östlicher Grenzwall des Wiener Beckens von Norden her bis an die Porta Hungarica erstreckt, und jenseits der Donau in den Hundsheimer Bergen seine directe Fortsetzung nach dem Leithagebirge und dem Wechsel findet.

In früherer Zeit wurde das Gebiet wohl von Wiener Forschern besucht, und seine geologische Uebersichtsaufnahme vollendet; ich nenne nur die Namen: Partsch, Fötterle, Stur, Paul v. Andrian, Kornhuber. Aber seit mehr als 30 Jahren ist es in Vergessenheit gerathen. Dieser Umstand veranlasste mich, meine Aufmerksamkeit ein wenig diesem Theile der weiteren Umgebung unserer Stadt zuzuwenden.

Die Resultate meines ersten Besuches dieser Gegend sind in meinen Arbeiten „Der marine Tegel von Theben—Neudorf in Ungarn" (Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1897, Bd. 47, 3. Heft), „*Pholadomya Fuchsi,* ein neues, charakteristisches Fossil aus mediterranen Tiefseebildungen" (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, Nr. 8) und „Ueber Bohrungen auf Kohle bei Mariathal und Bisternitz

(Presburger Comitat" (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 6) niedergelegt. Gelegentlich dieser Untersuchungen kam ich auch nach Mariathal, und ich habe es einem günstigen Zufalle zu verdanken, dass ich im vergangenen Herbste bei einem Besuche des daselbst befindlichen gewaltigen Thonschieferbruches durch den Fund eines gezerrten Belemniten und eines Pentacrinusstieles bewogen wurde, diesem Vorkommnisse grössere Aufmerksamkeit zuzuwenden und eine umfangreichere Suite von Fossilresten zur Beschreibung zu vereinen. Manche sich in der Literatur zerstreut findende Hinweise auf das Vorkommen von Fossilien in diesen Schiefern liessen mein Unternehmen als kein ganz aussichtsloses erscheinen und haben mich auch in meinen Erwartungen nicht getäuscht.

In diesem meinem Bestreben wurde ich in hervorragender Weise von Herrn Volksschullehrer R. Peter unterstützt, der mir nicht nur eine in seinem Besitze befindliche Sammlung von Fossilien aus dem Dachschiefer zur Verfügung stellte, sondern auch für die weitere Aufsammlung von Seite der Werkarbeiter sorgte, und dem ich es einzig zu verdanken habe, dass ich das zur Beschreibung vorliegende reiche Material erhielt. Weiters gelangte ich durch Herrn Professor Dr. Th. Hein und Herrn Lehrer A. Tluchof in den Besitz einiger interessanter Stücke, und auch Herr Hofrath Prof. Dr. F. Toula überliess mir in bekannter Liebenswürdigkeit die in der geologischen Sammlung der k. k. technischen Hochschule zu Wien befindlichen Exemplare. Herr Hofrath Prof. Dr. A. Kornhuber, der wohl der genaueste Kenner der in Frage stehenden Gegend ist, bereicherte meine Sammlung ebenfalls durch Ueberlassung einiger selbstgesammelter Fossilreste. Schliesslich stand mir Herr Privatdocent Custos Dr. F. Wähner mit seiner genauen Kenntnis der liasischen Bildungen mit Rath und That bei der Bearbeitung des leider so schlecht erhaltenen Materiales zur Seite, und ich erlaube mir daher, allen den genannten Herren an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Die Ortschaft Mariathal liegt an dem Ausgange eines kleinen, sich gegen Westen, gegen die Marchebene, öffnenden Thales, und ist von der Eisenbahnstation Stampfen in ca. einer Stunde zu erreichen. Ihr Ruf als Wallfahrtsort ist ein weit verbreiteter, und Tausende suchen den im düstern Walde gelegenen Wunderbrunnen auf, um Heilung von körperlichen Gebrechen zu finden.

Es wird in mehreren älteren Arbeiten unserer Localität Erwähnung gethan. Im Jahre 1844 veröffentlichte Paul Partsch „erläuternde Bemerkungen zur geognostischen Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben"; darin erwähnt er pag. 16, 17 das Vorkommen von Ammonitenresten im Dachschiefer von Mariathal bei Stampfen, und schreibt diesem daher ein „geringeres Alter als das des silurischen Systems" zu. Im Jahre 1853 studirte Fr. Fötterle die geologischen Verhältnisse der kleinen Karpathen anlässlich einer Uebersichtsaufnahme und stellte den Thonschiefer in die Grauwacke, wobei ihn nur die petrographischen Verhältnisse zu diesem Urtheile bestimmten. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853, Verhandl. pag. 850.) In den folgenden Jahren wurde

die Gegend wiederholt von A. Kornhuber besucht, der in den Verhandlungen des Vereines für Naturkunde zu Presburg an mehreren Stellen dieser Localität Erwähnung that. 1856 veröffentlichte er darin eine Notiz über das Thonschieferlager, in der er den Schiefer der Grauwacke zuzählte. 1859 erschien sein kleiner Aufsatz über „die geognostischen Verhältnisse von Ballenstein"; hierin erwähnte er die genannte Arbeit von Partsch, und glaubte auf Grund des dort citirten Ammonitenrestes, den er für einen Goniatiten ansah, dem Schieferzug ein devonisches Alter zuschreiben zu können. Doch schon im folgenden Jahre gelang ihm der Nachweis des wahren Alters dieser Schichten durch den Fund eines Ammonitensteinkernes, den E. Suess als *Ammonites bifrons Brug.* bestimmte. Kornhuber berichtete darüber in dem V. Bande (1860) der Verhandl. des Vereines für Naturkunde zu Presburg in einer „Note über das geologische Alter der Thonschiefer von Mariathal". Damit war das oberliasische Alter dieses Schichtgliedes entschieden.

D. Stur gab in demselben Jahre einen „Bericht über die geologische Uebersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und der Neutra" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1860, pag. 55), in dem er noch an der älteren Ansicht festhielt, dass die Schiefer dem Rothliegenden angehörten. Der einzige daraus stammende Fossilrest, den Stur kannte, war nach F. v. Hauer's Angaben ein Cephalopode aus der Familie der Ammoneen, der sich im kaiserlichen Hofmineraliencabinet befand und mit einem Zettel versehen war, der L. v. Buch's Bemerkung trug: „Von Herrn Dubovsky erhalten, Ammonit im Thonschiefer von Mariathal bei Stampfen, hat Aehnlichkeit mit *Ammonites Bucklandi* aus dem Lias, und ist gewiss kein Goniatit, jenen gleich, die im Uebergangsgebirge vorkommen".

Im Jahre 1861 referirte F. v. Hauer im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. (Verh. pag. 46) über den von Kornhuber gefundenen Ammonitenrest. Drei Jahre später veröffentlichten F. v. Andrian und K. M. Paul die Ergebnisse ihrer Uebersichtsaufnahme der kleinen Karpathen („Die geologischen Verhältnisse der kleinen Karpathen und der angrenzenden Landgebiete im nordwestlichen Ungarn", Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Band XIV, 1864) und rechneten darin den Dachschiefer von Mariathal auf Grund der letzterwähnten Arbeit Kornhubers schon zum Lias. 1866 besprach Dr. F. v. Hochstetter in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. (pag. 24) die Schieferbrüche von Mariathal und erwähnte daraus den *Chondrites liasinus*, den Heer aus dem unteren Lias beschrieben hatte. In den Verhandlungen desselben Jahres (pag. 139) gab Fötterle eine Notiz: „Petrefacten aus den Schieferbrüchen von Mariathal bei Stampfen". Er hält den Schiefer für unterliasisch, sowohl wegen des darin auftretenden *Chondrites liasinus*, als auch wegen der im „darüberliegenden Kalke von Ballenstein" [1]) vorkommenden Fossilien:

---

[1]) Der Dachschieferzug von Mariathal setzt sich nördlich von Ballenstein fort. Doch ist meines Wissens aus diesem nördlichen Theile kein Fossil bekannt, und es beruht die Gleichstellung nur auf äusseren Merkmalen. Die Schiefer treten hier im Hangenden der grauen Kalke von Ballenstein auf, deren genauere Untersuchung ich in Aussicht genommen habe.

Terebratula Sinemuriensis Opp.
„ *(Waldheimia) numismalis Lam.*
Rhynchonella austriaca Sss.
Spiriferina rostrata Schloth. sp.
Rhynchonella aff. Moorei Davids sp.

F. v. Hauer berichtete in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1867 (pag. 63) über „Fossilien aus dem Dachschiefer von Mariathal“, die J. A. Bérenger dem Museum der Anstalt gesandt hatte, und erwähnte einen Ammoniten, der kein *Ammonites bifrons* wäre. Es war ein Falcifere von 8 Zoll Durchmesser, mit hohen Umgängen und zahlreichen Sichelfalten, deren Anordnung und Form an den *Ammonites serpentinus* erinnerte. Dies waren die letzten Notizen, die sich über diese so interessante Fundstätte in den Publicationen der k. k. geol. R.-A. finden, und mir ist nicht bekannt, dass seitdem neuere Untersuchungen an ihr stattgehabt hätten.

Die Schichtfolge bei Mariathal ist eine auffallend ärmliche und sprunghafte. Auf dem Urgesteinskern des Gebirges liegt ein grünlich-grauer Thonschiefer, der bald in den schwarzen Dachschiefer von liasischem Alter übergeht. Die Auflagerung ist in der Nähe des Bruches im Bachbette deutlich zu erkennen. Im Hangenden des Schiefers, doch nicht in sichtbarer Ueberlagerung, folgen sofort neogene Strandbildungen, die den Rand des Gebirges begleiten und den Leithakalkbildungen zugezählt werden müssen.

Die Mächtigkeit des Schieferzuges ist eine beträchtliche. Ungefähr 60 *m* sind durch den Abbau blossgelegt, und mit 140 *m* wurde er, wie mir von Seite der Verwaltung mitgetheilt wurde, bei einer vorgenommenen Bohrung nicht durchsunken. Die Lagerung ist in dem Aufschlusse durch eine Flexur, die die Schichten gegen SO, d. i. gegen den Urgesteinskern des Gebirges einfallen lässt, stark gestört. Zahlreiche tektonische Klüfte, die damit im engsten Zusammenhange stehen und theilweise mit mechanischem Zerreibsel ausgefüllt sind, durchsetzen allenthalben die mächtige Wand. In anderen hat sich rhomboedrischer Kalkspath abgesetzt, und sie heben sich als blendendweisse Adern scharf von dem dunkeln Grunde ab. Diese Kluftfüllungen haben, wie an vielen Stellen gut zu erkennen ist, nachträglich energische Bewegungen mitgemacht. Ihre Stärke ist sehr wechselnd, sie beträgt oft mehrere *dm*, manchmal erreicht sie nur Papierstärke.

Der Schiefer besitzt eine bläulich-schwarze Farbe, eine geringe Härte, die ihn sofort von den Schiefern des Palaeozoicums unterscheidet, und eine ausgezeichnete Spaltbarkeit. Eine feine Fältelung auf den Schichtflächen ist eine Folge des Gebirgsdruckes. Die Schichtung fällt in dem Bruche mit der Schieferung beinahe zusammen.

Der Schiefer hat nur einen geringen Wassergehalt und blättert sich nicht in der Hitze. Dem unbewaffneten Auge und unter der Lupe erscheint er durchaus dicht und homogen. Nur hie und da zeigen sich vereinzelte Glimmerschüppchen. Die Färbung ist durch kohlige Substanzen bedingt und verblasst rasch, wenn man das Ge-

steinspulver glüht. Eisenkies bildet bisweilen Concretionen und tritt als Verdränger organischer Substanzen auf.

Im Dünnschliffe erkennt man unter der Menge von Kaolin- und Kalkschüppchen Pyritkörner und Blättchen von Magneteisen, zwischen denen zahlreiche, winzige, farblose Nädelchen liegen, die von Säuren nicht angegriffen werden und wohl gleich den in anderen Thonschiefern eingebetteten Nädelchen nach van Werveke und Cathrein als Rutile angesehen werden müssen.

Der Kalkgehalt des Schiefers ist ein beträchtlicher. In den reineren Partien, die frei von makroskopischen organischen Einflüssen waren, bestimmte ich ihn zu 30%. Doch nimmt er stellenweise so überhand, dass man bei der Behandlung mit verdünnter Salzsäure einen nur geringen Rückstand erhält.

In früherer Zeit wurde der Schiefer nur als Dachschiefer verwendet. Seit 1863 befasste sich eine Privatgesellschaft mit der Erzeugung von Schreibtafeln, die bei der trefflichen Eignung des Materiales einen grossen Umfang annahm und einen guten Gewinn abwarf. Damals wurde der grosse Tagbau angelegt, von dem aus man Stollen in den Berg trieb. In der Folge aber liess der Consum und mit ihm die Ausbeute nach, und jetzt liegt der einst so blühende Industriezweig arg darnieder. Mit die Schuld daran trägt die geringe Widerstandsfähigkeit des Materiales gegenüber atmosphärischen Einflüssen infolge seines grossen Gehaltes an kohlensaurem Kalk und Schwefelkies, wodurch es sich als minderwertig bei der Verwendung als Dachschiefer erwiesen hat.

Fossilreste wurden, wie aus dem Vorhergesagten erhellt, bisher nur vereinzelt in dem Schiefer gefunden. Erst jetzt, da der Betrieb wieder etwas lebhafter geworden ist, kommen sie häufig zutage, was meines Erachtens auch mit der erreichten grösseren Tiefe in Zusammenhang stehen mag, und es ist zu hoffen, dass bei weiterer Vergrösserung des Bruches fossilreichere Schichten angefahren werden. Infolge dieser Umstände ist es ganz unmöglich, Fossilreste im Anstehenden zu finden, sondern man muss sich stets nur auf die Aufsammlung der von den Arbeitern aufgelesenen Stücke beschränken. Die Seltenheit der Funde macht es aber ganz aussichtslos, der Arbeit in der Grube beizuwohnen.

Die Hauptursache der geringen Beachtung, die man bisher solchen Funden schenkte, liegt wohl in dem eigenthümlichen Erhaltungszustande der Fossilien. Denn mir ist unter allen Ammonitenresten nicht ein vollständiger Abdruck oder Steinkern, geschweige denn ein Stückchen einer Schale vor Augen gekommen, ja es sind stets nur verschwommene Relieffiguren, die bei richtiger Beleuchtung stellenweise charakteristische Merkmale zeigen und durch Vergleichung verschiedener Exemplare eine Art mit Bestimmtheit erkennen lassen. Die Verzerrung und Verdrückung der Stücke ist oft so bedeutend, dass nur schattenhafte Umrisse erkennbar sind, während freilich manchmal die Erhaltung einzelner Details in dem feinkörnigen Materiale eine ganz ausgezeichnete ist. Die Höhe der Umgänge ist infolge der Auswalzung nicht mit Sicherheit zu bestimmen, da sie

bald verlängert, bald verkürzt erscheint, je nachdem sie in oder senkrecht zu der Richtung der grössten Streckung liegt.

Bei manchen Stücken ist mit grosser Wahrscheinlichkeit der Vorgang folgender gewesen: Das Gehäuse des abgestorbenen Thieres sank zu Boden und erzeugte in dem Schlamme des Grundes einen Abdruck. Sodann wurde die gegen oben gerichtete Seite der Schale aufgelöst, das Innere von Schlammtheilchen erfüllt, die bei ihrer Erhärtung einen Steinkern bildeten. Als dann endlich auch die gegen unten liegende Schalenhälfte der Auflösung zum Opfer gefallen war, ging durch den Druck der auflagernden Schichten oder durch Bewegung der Sedimente die Deformirung der Reste in dem noch nicht ganz erhärteten Materiale vor sich. Leider ist infolge des Umstandes, dass es unmöglich ist, die Fossilien im Anstehenden zu sammeln, nicht möglich, an irgend einem Stücke die obere oder untere Seite zu bezeichnen, was erst die Richtigkeit dieser Annahme beweisen könnte. Doch sprechen ähnliche Vorkommnisse anderer Fundstätten dafür, dass dem so ist. Dass die Schalen schon verschwunden waren, als die Verzerrung eintrat, ist ziemlich sicher infolge der Verwischung des Schalenreliefs, das keine Sprünge oder nur solche erkennen lässt, die sich gleichmässig durch die ganze Platte verfolgen lassen, also erst nach der Schieferung entstanden sind. Wäre die Schale noch vorhanden gewesen, als die Streckung vollzogen wurde, so hätte sie nicht nachgeben können, sondern wäre gewiss zerbrochen, was ja auch bei den viel widerstandsfähigeren Rostren der Belemniten der Fall war.

Diese starken Körper setzten der Kraft, welche sie in einer bestimmten Richtung zu strecken suchte, einen Widerstand entgegen und wurden infolge ihrer Sprödigkeit in mannigfaltiger Weise zerrissen. Bald sehen wir einen, der wohl senkrecht zur Richtung der Kraft lag, unverändert erhalten, viele, welche zu ihr parallel lagen, wurden in eine wechselnde Anzahl von Stücken zerrissen, manche endlich scheinen gleichzeitig eine Zerrung und eine seitliche Verschiebung erlitten zu haben; sie wurden wohl schräge von der Kraftrichtung getroffen. (Siehe Abbildungen Tafel Nr. XVI.) Der Betrag der Streckung ist demgemäss kein constanter, doch habe ich ihn durch sorgfältige Messungen an einer grossen Anzahl von Exemplaren ermittelt und gefunden, dass er sich meistens um ein Drittel der ursprünglichen Länge bewegte. In zwei extremen Fällen konnte ich ihn als die Hälfte und 2/9 der ursprünglichen Dimension feststellen. Die Stärke der Rostren scheint mir dabei von keinem Einflusse zu sein, doch glaube ich zu erkennen, dass längere und dünnere Exemplare, z. B. *Belemnites acuarius*, in eine grössere Anzahl von Stücken zerbrochen sind, als die mehr conischen Formen.

Der Raum zwischen je zwei Bruchstücken ist von weissem Kalkspath erfüllt, der selbst in den feinsten Ritzen sich ablagerte. Es ist dies eine bemerkenswerthe Erscheinung, die schon von A. Heim an Belemniten aus dem mittleren und oberen Jura der Schweiz, besonders von Trette de Sailles, beobachtet und beschrieben wurde. (Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung etc., Basel 1878.) Nur bei wenigen der von mir untersuchten

Exemplare zeigte sich, dass die Schiefermasse in den Zwischenraum gedrungen ist, und ich konnte beobachten, dass dies nur dann der Fall war, wenn dieser verhältnissmässig gross, wenn also das Rostrum z. B. in nur zwei Stücke zerbrochen ist. (Siehe Fig. 8 auf Taf. XVI.)

An einigen Stücken konnte ich beobachten, dass die Calcitfüllung des Zwischenraumes im Querschnitte deutlich verengt ist, was auch A. Heim l. c. erwähnt.

Die Zerreissungsklüfte greifen nicht in das Gestein über, das also damals noch eine gewisse Plasticität besessen haben muss. In den sich langsam erweiternden Klüften der Rostren setzte sich Kalkspath ab, und nur wenn die Kluft aussergewöhnlich weit war, wurde das Muttergestein hineingepresst. Auffällig ist die ziemliche Regelmässigkeit in den Distanzen dieser Klüfte, die mehrere Exemplare deutlich erkennen lassen. Dass die Zerrung in einer bestimmten Richtung erfolgte, zeigt eine Platte, auf der drei Rostren fast senkrecht zu einander liegen. Von diesen sind zwei bedeutend, das dritte nur minimal verlängert.

Der concentrische und radialfaserige Bau der Rostren ist bei vielen Stücken vortrefflich erhalten. (Siehe Fig. 1 und 2 auf Taf. XVI.) Eine seitliche Quetschung hat nur manchmal und in geringem Maße stattgefunden.

Das mir vorliegende Material gestattete mir nachstehende Arten zu bestimmen:

Harpoceras bifrons Brug.

Von dieser, durch ihr massenhaftes Auftreten in einem bestimmten Horizonte ausgezeichneten und daher als Charakteristikum einer Zone gewählten Art liegen mir sechs unzweifelhafte Exemplare vor. Ihre durch auffallende Kennzeichen scharf präcisirte Form ist selbst in den schlechtesten Abdrücken noch deutlich ausgeprägt. Der Kiel tritt an den flachgedrückten Steinkernen und Schalenabdrücken stets scharf hervor, die beiden ihn begrenzenden Furchen sind aber kaum mit Sicherheit zu erkennen. Die Seitenfurche ist an allen Stücken nachzuweisen, und auf dem von ihr und der inneren Naht begrenzten Theile der Umgänge verschwinden die Stiele der sichelförmigen, kräftigen Rippen, die auf dem äusseren Theile der Windungen in gegen die Mündung concaven Wellen radial verlaufen. Nur an wenigen Punkten ist die ursprüngliche Form dieser Rippen erhalten, meistens sind sie gestreckt oder verdrückt und treten dann nur als gerade Radialrippen hervor. Ueber die Höhe der Mündung kann ich aus den oben angeführten Gründen nichts Näheres aussagen.

Harpoceras boreale Seebach.

Ich kann mich Wright nicht anschliessen, der *Harpoceras boreale Seebach* (der Hannover'sche Jura, pag. 140) zu *Harp. Levisoni Simpson* stellt. Das selbst auf den äusseren Windungen starke Relief, die deutlichen Furchen zu beiden Seiten des Kieles, die gegen die Innenseite der Windungen fast vollständig verschwindenden Rippen

und die steile, scharf abgesetzte Nahtfläche bilden charakteristische Merkmale. Das mir vorliegende Exemplar gestattet eine sichere Bestimmung dieser Art.

Harpoceras metallarium Dum.

Der starke Kiel, der weite Nabel, die zu zweien oder dreien vereinigten unregelmässigen Radialrippen, die ganz den von Dumortier beschriebenen Verlauf nehmen, lassen in dem mir vorliegenden Steinkerne diese Art wieder erkennen.

Coeloceras commune Sow.

Die flachgedrückten Steinkerne lassen eine hinreichend sichere Bestimmung dieser Art zu. An einigen Exemplaren sind die Radialrippen der inneren Windungen etwas mehr gedrängt und feiner, so dass sie schon an *Coeloceras annulatum Sow.* erinnern. Doch kann ich mich auf Grund dieser ungenügenden Anhaltspunkte hierüber nicht mit Sicherheit aussprechen.

Lytoceras sp.

Ein Bruchstück des Steinkernes einer äusseren Windung und der dazugehörige negative Abdruck lassen die charakteristische Verzierung der zierlichen Schalenoberfläche auf das Deutlichste erkennen. Es ist zu verwundern, dass bei der sonst so ungünstigen Erhaltungsweise der Ammonitenreste, bei der so weitgehenden Verdrückung und Verschiebung der Umrisse und der Sculpturen sich die feinsten Details erhalten konnten, wie wir sie nur bei dem so vorzüglichen Erhaltungszustande der englischen oder französischen Exemplare zu sehen gewohnt sind. Die feinen parallelen Spiralrippen und die sie rechtwinkelig kreuzenden gleich starken Radialrippen treten deutlich hervor, und an den Kreuzungspunkten zeigen sich die so bezeichnenden zurückspringenden Winkel, die den Radialrippen das Aussehen von aus kleinen aneinandergereihten Bogen bestehenden Linien verleihen und die dachziegelartige Oberflächensculptur bedingen. Auch Andeutungen von alten Mundrändern sind vorhanden.

Diese auffällige Oberflächenverzierung findet sich in gleicher Weise bei *Lyptoceras cornucopiae Young et Bird* wieder, welcher aus der Zone des *Harpoceras bifrons* von Whitby und Runswick beschrieben wurde. Nach Vergleich mit Exemplaren von La Verpillière und Whitby dürfen wir das vorliegende Bruchstück wohl mit dieser Art identificiren. Doch scheint dieses von einem grossen Exemplare herzurühren, da die Radialrippen ebensoweit voneinander abstehen, wie die Spiralrippen, was an den französischen und englischen Exemplaren nur gegen die Mündung zu der Fall ist, und wodurch dann die einzelnen von ihnen begrenzten Felder einen mehr quadratischen Umriss erlangen.

Die Rostren der Belemniten lassen infolge ihrer mechanischen Veränderung kaum eine sichere Bestimmung zu. Zudem scheiterten

alle Versuche, sie aus dem Gesteine herauszulösen, an der Sprödigkeit des Kalkspathes. Die Mehrzahl der mir vorliegenden Exemplare glaube ich zu *Belemnites acuarius Schloth.* und *Bel. tripartitus Schloth.* stellen zu müssen, die zu den in der Zone des *Harpoceras bifrons* häufigsten Arten gehören.

Nucula sp.

Die rechte Klappe einer Schale ist von der Innenseite sichtbar und zeigt deutlich die Conturen und die charakteristischen Zahnreihen des Schlosses.

Die ziemlich häufig auftretenden Bruchstücke von Stielen und mitunter auch von Kronen von Crinoiden sind infolge ihrer ungünstigen Erhaltungsweise nicht genauer zu bestimmen. Der Kalkspath der einzelnen Glieder ist meist erhalten, der Canal von Pyrit ausgefüllt, doch tritt bisweilen der Schwefelkies als Verdränger des Kalkspathes auf.

Mir liegen einige Platten vor, die ziemlich deutlich chondritenartige Figuren zeigen. Es sind meist zarte Gebilde, reich verästelt, und sie treten auf der Plattenoberfläche als leichte Relieffiguren hervor. Bei entsprechender Behandlung mit Salzsäure und Drahtbürsten erkennt man, dass die Aeste durchwegs von Schwefelkies gebildet sind. Die Verzweigung geschieht meist unter einem sehr spitzen Winkel. Die wenigen, aber trefflich erhaltenen Exemplare kann ich dem *Chondrites intricatus* aus dem Flysch am nächsten stellen. Von liasischen Formen besitzen *Chondrites setaceus* und *Ch. filiformis* (nach Heer) mit ihnen die meiste Aehnlichkeit.

Zum Schlusse möchte ich noch kurz einiger Schieferplatten Erwähnung thun, die mein Interesse dadurch in Anspruch nahmen, dass ich an ihnen eine noch wenig verfolgte, unerklärte Erscheinung beobachtete. Sie zeigen nämlich auf der einen Spaltfläche bandförmige, unregelmässig spiralig gewundene Figuren, denen auf der Gegenseite der Platte ein vergrössertes Spiegelbild entspricht, wie es auch die als *Vexillum* (*Rouault*) und *Dictyodora Libeana Weiss* [1]) beschriebenen Problematica aufweisen. Die Breite des Bandes ist aber beträchtlich grösser als die Dicke der Spreite bei *Dictyodora*, und erinnert vielmehr an den den Unterrand des Spreitenkegels begleitenden Wulst (die *Crossopodia Henrici Geinitz*, die Rhachis der

---

[1]) E. Weiss: Beitrag zur Culmflora von Thüringen Jahrb. d. königl. geol. Landesanstalt 1893.

C. Zimmermann, Zeitschrift der deutschen geol. Ges, 43. Bd., 1891, pag. 551 ff.

— — *Dictyodora Libeana Weiss* und ihre Beziehungen zu *Vexillum* (*Rouault*), *Palaeochorda marina* (*Geinitz*) und *Crossopodia Henrici* (*Geinitz*). 32—35. Jahresb. der Ges. von Freunden d. Naturw. in Gera, 1892.

und die steile, scharf abgesetzte Nahtfläche bilden charakteristische Merkmale. Das mir vorliegende Exemplar gestattet eine sichere Bestimmung dieser Art.

Harpoceras metallarium Dum.

Der starke Kiel, der weite Nabel, die zu zweien oder dreien vereinigten unregelmässigen Radialrippen, die ganz den von Dumortier beschriebenen Verlauf nehmen, lassen in dem mir vorliegenden Steinkerne diese Art wieder erkennen.

Coeloceras commune Sow.

Die flachgedrückten Steinkerne lassen eine hinreichend sichere Bestimmung dieser Art zu. An einigen Exemplaren sind die Radialrippen der inneren Windungen etwas mehr gedrängt und feiner, so dass sie schon an *Coeloceras annulatum Sow.* erinnern. Doch kann ich mich auf Grund dieser ungenügenden Anhaltspunkte hierüber nicht mit Sicherheit aussprechen.

Lytoceras sp.

Ein Bruchstück des Steinkernes einer äusseren Windung und der dazugehörige negative Abdruck lassen die charakteristische Verzierung der zierlichen Schalenoberfläche auf das Deutlichste erkennen. Es ist zu verwundern, dass bei der sonst so ungünstigen Erhaltungsweise der Ammonitenreste, bei der so weitgehenden Verdrückung und Verschiebung der Umrisse und der Sculpturen sich die feinsten Details erhalten konnten, wie wir sie nur bei dem so vorzüglichen Erhaltungszustande der englischen oder französischen Exemplare zu sehen gewohnt sind. Die feinen parallelen Spiralrippen und die sie rechtwinkelig kreuzenden gleich starken Radialrippen treten deutlich hervor, und an den Kreuzungspunkten zeigen sich die so bezeichnenden zurückspringenden Winkel, die den Radialrippen das Aussehen von aus kleinen aneinandergereihten Bogen bestehenden Linien verleihen und die dachziegelartige Oberflächensculptur bedingen. Auch Andeutungen von alten Mundrändern sind vorhanden.

Diese auffällige Oberflächenverzierung findet sich in gleicher Weise bei *Lyptoceras cornucopiae Young et Bird* wieder, welcher aus der Zone des *Harpoceras bifrons* von Whitby und Runswick beschrieben wurde. Nach Vergleich mit Exemplaren von La Verpillière und Whitby dürfen wir das vorliegende Bruchstück wohl mit dieser Art identificiren. Doch scheint dieses von einem grossen Exemplare herzurühren, da die Radialrippen ebensoweit voneinander abstehen, wie die Spiralrippen, was an den französischen und englischen Exemplaren nur gegen die Mündung zu der Fall ist, und wodurch dann die einzelnen von ihnen begrenzten Felder einen mehr quadratischen Umriss erlangen.

Die Rostren der Belemniten lassen infolge ihrer mechanischen Veränderung kaum eine sichere Bestimmung zu. Zudem scheiterten

alle Versuche, sie aus dem Gesteine herauszulösen, an der Sprödigkeit des Kalkspathes. Die Mehrzahl der mir vorliegenden Exemplare glaube ich zu *Belemnites acuarius Schloth.* und *Bel. tripartitus Schloth.* stellen zu müssen, die zu den in der Zone des *Harpoceras bifrons* häufigsten Arten gehören.

Nucula sp.

Die rechte Klappe einer Schale ist von der Innenseite sichtbar und zeigt deutlich die Conturen und die charakteristischen Zahnreihen des Schlosses.

Die ziemlich häufig auftretenden Bruchstücke von Stielen und mitunter auch von Kronen von Crinoiden sind infolge ihrer ungünstigen Erhaltungsweise nicht genauer zu bestimmen. Der Kalkspath der einzelnen Glieder ist meist erhalten, der Canal von Pyrit ausgefüllt, doch tritt bisweilen der Schwefelkies als Verdränger des Kalkspathes auf.

Mir liegen einige Platten vor, die ziemlich deutlich chondritenartige Figuren zeigen. Es sind meist zarte Gebilde, reich verästelt, und sie treten auf der Plattenoberfläche als leichte Relieffiguren hervor. Bei entsprechender Behandlung mit Salzsäure und Drahtbürsten erkennt man, dass die Aeste durchwegs von Schwefelkies gebildet sind. Die Verzweigung geschieht meist unter einem sehr spitzen Winkel. Die wenigen, aber trefflich erhaltenen Exemplare kann ich dem *Chondrites intricatus* aus dem Flysch am nächsten stellen. Von liasischen Formen besitzen *Chondrites setaceus* und *Ch. filiformis* (nach Heer) mit ihnen die meiste Aehnlichkeit.

Zum Schlusse möchte ich noch kurz einiger Schieferplatten Erwähnung thun, die mein Interesse dadurch in Anspruch nahmen, dass ich an ihnen eine noch wenig verfolgte, unerklärte Erscheinung beobachtete. Sie zeigen nämlich auf der einen Spaltfläche bandförmige, unregelmässig spiralig gewundene Figuren, denen auf der Gegenseite der Platte ein vergrössertes Spiegelbild entspricht, wie es auch die als *Vexillum* (*Rouault*) und *Dictyodora Libeana Weiss* [1]) beschriebenen Problematica aufweisen. Die Breite des Bandes ist aber beträchtlich grösser als die Dicke der Spreite bei *Dictyodora*, und erinnert vielmehr an den den Unterrand des Spreitenkegels begleitenden Wulst (die *Crossopodia Henrici Geinitz*, die Rhachis der

---

[1]) E. Weiss: Beitrag zur Culmflora von Thüringen Jahrb. d. königl. geol. Landesanstalt 1893.

C. Zimmermann, Zeitschrift der deutschen geol. Ges., 43. Bd., 1891, pag. 551 ff.

— — *Dictyodora Libeana Weiss* und ihre Beziehungen zu *Vexillum* (*Rouault*), *Palaeochorda marina* (*Geinitz*) und *Crossopodia Henrici* (*Geinitz*). 32—35. Jahresb. der Ges. von Freunden d. Naturw. in Gera, 1892.

Szaboi-Schichten gleichgestellt. Darüber liegen Lithothamnienkalke von grosser Mächtigkeit, die keine Fossilreste geliefert haben. Im Hangenden folgt eine Bank dunklen, glaukonitischen Grünsandsteins mit sehr schlecht erhaltenen organischen Resten. Die Auflagerung dieser Sandsteinbildung ist nach Vacek beim Fort St. Nicolo, wo eine unreine Breccie am Contacte auftritt, eine discordante.

Aus der tiefsten Partie stammende Bruchstücke von Echiniden (*Echinolampas, Schizaster*) lassen keine genauere Bestimmung zu. Von Pecten glaube ich *P. Pasini Mengh.* und *P. simplex Micht.* erkennen zu können; doch ist es schwer, aus den Fragmenten und verdrückten Steinkernen sichere Schlüsse zu ziehen.

Der Grünsandstein geht gegen oben in einen lichteren, glaukonitischen Mergel über, der eine grosse Anzahl von fossilen Resten, aber leider meistens in schlechter Erhaltung, geliefert hat.

Ich konnte daraus folgende Arten bestimmen, denen ich einige von Gümbel erwähnte Species beifüge:

Cupularia sp.
Flabellum sp.
Stephanocyathus sp.
Trochocyathus sp
Scutella subrotundata Lam. (fide Gümbel)
Clypeaster placenta Micht. (fide Gümbel)
Echinolampas conicus Laub. (fide Gümbel)
Spatangus euglyphus Laub. (fide Gümbel)
Corbula (gibba Olivi ?)
Thracia ventricosa Phil.
Thracia Benacensis nov. spec.
Pholadomya Puschi Goldf.
" *trigonula Micht.*
Psammobia Labordei Bast.
Venus multilamella Lam.
Cytherea incrassata Sow. (fide Gümbel)
Pecchiolia argentea Mariti.
Lucina transversa Bronn.
" *borealis Linn.*
" *cf. spinifera Mont.*
" *aff. Agassizi Micht.*
" *(Axinus) subangulata R. Hoern.*
Cardita Brionensis nov. spec.
Nucula cf. Mayeri Hoern.
" *placentina Lam.*
Modiola sp.
Pecten Pasini Mengh.
" *Haueri Micht.* (fide Gümbel)
" *nov. spec.*
Voluta ficulina Lam.
Xenophora sp.
Dentalium sp.
Carcharodon sp. (fide Gümbel).

Pecten Pasini Mengh.

Auf Grund der Untersuchung zahlreicher, vom Monte Brione stammender, zum Theile gut erhaltener Exemplare kann ich einen daselbst wie im Grünsande von Belluno und im lower limestone von Malta häufig vorkommenden als „Schio-Pecten" bekannten und meist mit *Pecten deletus Micht.* identificirten Pecten als den von Meneghini[1]) beschriebenen *P. Pasini* mit Sicherheit erkennen.

Die mir bekannten, von unserer Localität stammenden Vertreter dieser Art fand ich stets als *P. deletus* bestimmt, obwohl sich schon der Zweifel an der Identität dieser beiden Formen regte. Gümbel bemerkt in seiner oben erwähnten Arbeit zur Bestimmung *Pecten deletus* (*Pasini*): „Diese Bezeichnung soll vorläufig als die allgemein gebräuliche beibehalten werden, ohne für deren Richtigkeit einstehen zu wollen".

Wie wenig fixirt der Begriff des *P. deletus* überhaupt ist, zeigt, dass Vinassa (I molluschi delle glauconie Bellunesi. Boll. soc. geol. It. vol.. XV, fasc. 2) *P. miocenicus Micht.* und *P. deletus Micht.* unter dem Namen des ersteren zusammenziehen zu müssen glaubt, obgleich nach Michelotti's Beschreibung sichere Unterschiede zwischen beiden Arten bestehen, die auch Sacco (I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte XXIV. Torino 1897) berücksichtigt. Doch scheinen mir die von letzterem Tab. VI, Fig. 6*a* und *b* abgebildeten, mit einem grossen, radialgestreiften Ohre versehenen Klappen nicht zu *P. deletus* zu gehören.

Meneghini's Beschreibung des *P. Pasini* gibt insoferne zu Irrthümern Anlass, als sie das Gehäuse als ungleichseitig bezeichnet, was wohl nur auf die von ihm selbst betonte Deformirung der Schale durch Druck zurückzuführen ist. Auch finden sich unter den Arten des Subgenus *Aequipecten*, zu dem *P. Pasini* zu rechnen ist, nur gleichseitige Formen, und die Abbildung, die Meneghini seiner Beschreibung folgen lässt, macht auch ganz diesen Eindruck, trotzdem die Bruchstellen unglückseligerweise aus ästhetischen Gründen „ausgelassen" und dadurch die Irrthümer verschuldet wurden. Wenn man dies berücksichtigt, kann über die Richtigkeit meiner Bestimmung kein Zweifel sein.

Meneghini konnte an dem Originalexemplare von Sardinien nur die Oberklappe beschreiben, während er sich bei der Unterklappe an die ihm vorliegenden zahlreichen Vertreter dieser Art von Schio hielt. Die von ihm hervorgehobenen charakteristischen Merkmale konnte ich durchwegs wiedererkennen. Als besonders bezeichnend möchte ich die starken, scharfen Radialrippen der Innenseite erwähnen, die den den Rippen der Oberfläche entsprechenden Raum jederseits begrenzen und sich bis zum Wirbel fortsetzen.

Nach meiner bisherigen Erkenntnis dürften die als *P. deletus* aus dem Grünsande von Belluno beschriebenen Exemplare gewiss grossentheils mit *P. Pasini* identisch sein.

---

[1]) J. Meneghini. Paléontologie de l'Ile de Sardaigne. Turin 1857.

Pecten nov. spec.

Eine ungleichseitige Klappe mit circa 15 scharfen dreieckigen Rippen, die ganze Oberfläche mit sehr zarten, feingeschuppten Radialstreifen verziert. Der schlechte Erhaltungszustand macht es mir unmöglich, eine genauere Beschreibung dieser vermuthlich neuen Art zu geben.

Thracia Benacensis nov. spec.

Länge 55 *mm*, Breite 35 *mm*, Dicke 15 *mm*.

Gleicht in Gestalt der recenten *Thracia pubenscens Leach* [1]), ist aber erheblich kleiner und unterscheidet sich von ihr hauptsächlich durch die starken, concentrischen Wülste. Das Gehäuse ist länglich oval, ungleichklappig, ungleichseitig, vorne abgerundet, rückwärts etwas verlängert, stark verengt und gerade abgestutzt. Die Schale ist äusserst zart, die Wirbel sind gross und rückwärts gekrümmt.

Exemplare dieser Art liegen mir von Neudorf an der March und aus der Brunnstube bei Eggenburg vor.

Cardita Brionensis nov. spec.

Länge 26 *mm*, Breite 16 *mm*, Dicke 16 *mm*.

Gehäuse quer verlängert, trapezoidal, sehr ungleichseitig, weitbauchig, vorne etwas vorspringend und abgerundet, gegen hinten schief abgeschnitten. Circa 16 runde Radialrippen ohne jede Verzierung. Wirbel gross, nach vorne gekrümmt. Lunula herzförmig, von einer Furche begrenzt.

Die neue Species gleicht der *Cardita Arduini Brong.*, doch sind bei ihr die Klappen mehr gewölbt, hinten mehr abgerundet, die Wirbel sind kräftiger und die Rippen fast glatt.

Auf Grund der angeführten Fauna ist der glaukonitische Mergel des Monte Brione in das untere Miocän zu stellen, wo er die Basis bilden dürfte. Den bisher stets für ihn gebräuchlichen Namen der Schioschichten halte ich für unzweckmässig, da dies noch kein präcisirter stratigraphischer Begriff ist. Dass er mit dem Grünsande von Belluno, den Vinassa l. c. in das unterste Miocän stellt, altersgleich ist, glaube ich infolge der faunistischen und faciellen Aehnlichkeit für erwiesen ansehen zu können. Auch M. Vacek [2]) hat „nach dem Vergleiche mit den Verhältnissen des Vicentin“ diesen Mergel zum unteren Miocän gerechnet, ohne das Ergebnis der Untersuchung der mir zur Bestimmung übergebenen Fauna zu kennen.

Die von Vacek beobachtete discordante Auflagerung des Mergels auf die Lithothamnienkalke, die eine positive Bewegung der Strandlinie zur Zeit seiner Ablagerung anzeigt, findet ihr Analogon in der Transgression der Grünsande über die Scaglia, eocänem Flysch und Nummulitenkalk bei Belluno und Serravalle.

[1]) Reeve. Monograph of the Genus *Thracia*.

[2]) M. Vacek. Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Roveredo. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, Heft 6 und 7, pag. 199.

Die Kreide des Görtschitz- und Gurkthales[1]).

Von Dr. Karl A. Redlich in Leoben.

Mit 9 Zinkotypien im Text.

Zwischen den Flüssen Gurk und Görtschitz in Mittelkärnten liegt auf älterem Gestein, den sogenannten archäischen Gneissen und palaeozoischen Phylliten, eine Scholle mesozoischer und känozoischer Schichten, an denen die Kreide einen erheblichen Antheil nimmt. Während die Trias und das Eocän von Bittner[2]) und Penecke[3]) eingehend erörtert wurden, wusste man bis heute über die Kreide nichts anderes, als dass sie der Gosaukreide angehöre. Durch mehrere glückliche Funde im Vereine mit dem im geologischen Institute der k. k. Bergakademie Leoben angesammelten Material ist es mir gelungen, auch über dieses Schichtsystem Aufschluss zu geben.

Die Kreide setzt den Höhenzug westlich vom Görtschitzthal, nördlich von der Gutschen, hier den Triaskalk überlagernd, bis zum Schölmberg bei Mösel zusammen, wo unter ihr die palaeozoischen Phyllite auftauchen. Ferner tritt sie am östlichen Gehänge des Görtschitzthales am Horenberg auf, hier dem Triaskalk aufgelagert, und zieht sich in einem dünnen Streifen mit geringen Unterbrechungen bis Ob.-Wieting, dort theils die Phyllite, theils die Gneisse der Saualpe überlagernd. Sie setzt den Dachberg nördlich von Silberegg zusammen und reicht bis fast an die Strasse von Althofen nach Guttaring, wo sie unter das Eocän taucht. Als die östliche Fortsetzung dieser Partie können die Gehänge von Althofen bis zum Weinsdorfer Wald reichend angesehen werden, während im S die als Inseln aus dem Diluvialschutt auftauchenden Höhen der Goritzen

---

[1]) Mit der geologischen Aufnahme des Blattes der österreichischen Specialkarte Eberstein, Colonne XI, Zone 18 beschäftigt, habe ich eine kurze Zeit der Ferienmonate 1899 damit verbracht, die Kreide, soweit sie in mein Blatt fällt, näher zu studiren. Unterstützt wurden diese Bemühungen durch die Excursionen, welche ich durch mehrere Jahre mit den Hörern der k. k. Bergakademie in jene Gegenden unternommen hatte. Palaeontologisches Material fand ich auch in den geologischen Sammlungen der k. k. Bergakademie vor, für deren Ueberlassung ich Herrn Professor Höfer herzlichst danke.

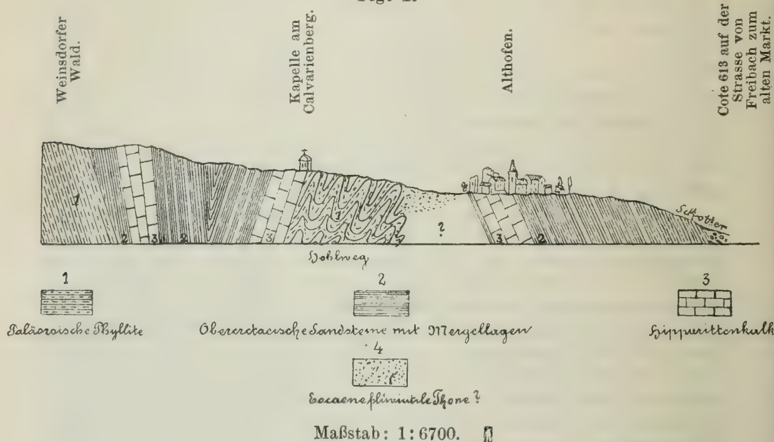
[2]) Bittner: Die Trias von Eberstein und Pölling in Kärnten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 39, pag. 483.

[3]) Penecke: Das Eocän des Krappfeldes. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschft. I. Abth. 1884, pag. 327 (math.-nat. Classe).

und die Hügel bei Kappel die directe Verlängerung des Dachberges bilden. Aus dem Diluvium des Gurkthales ragen noch einzelne kleine Erhebungen, wie z. B. der Stammerkogel etc. hervor, welche jedoch keine weitere stratigraphische Bedeutung haben. Die grosse Masse ist ebenfalls durch das Eocän und das Diluvium in einzelne Theile aufgelöst.

Wenn wir im N mit unserer Betrachtung beginnen, so ist es vor allem jene Scholle, welche die Gehänge von Althofen bildet und durch ihren Fossilreichthum unsere Aufmerksamkeit auf sich lenkt Die Kreide reicht herauf bis in den Weinsdorfer Wald und besteht hier in ihren Liegendpartien aus Mergelkalken, die jedoch bald auskeilen, so dass die nächsthöheren Schichten, d. s. ungeschichtete Kalke, direct auf dem älteren Gebirge lagern. Diese Kalke haben oft Stücke ihrer Unterlage in sich aufgenommen, so dass man Brocken

Fig. 1.



Maßstab: 1:6700.

von Werfener Schiefer, Phyllite und Triaskalke in ihnen findet, welche oft eine breccienartige Natur der Kalke bedingen. Sie sind nur eine facielle Entwicklung, da sie schon auf kurzen Strecken verschwinden und von Sandsteinen mit Mergelkalken abgelöst werden.

Wenn wir das in Fig. 1 gegebene Profil, welches von der Lehne des Weinsdorfer Waldes im N direct nach Althofen im S gezogen wurde, in's Auge fassen, so sehen wir, dass die Kreide auf den Phylliten, die in steiler Stellung ein Verflächen nach circa 10 h zeigen, ruht. Sie besteht aus Mergelkalken von der Mächtigkeit einiger 20 *m* mit südlichem Fallen von 75—80°, darüber folgen die Kalke, welche oft breccienartige und conglomeratische Structur annehmen. In ihnen fanden sich an der Lehne des Weinsdorfer Waldes NW

vom Fercher, auf dem breiten Waldweg, der zu der Capelle des Calvarienberges führt,

Hippurites carinthiacus n. sp.
„ *cf. Archiaci Mun. Chalm.*
„ *colliciatus Woodward.*
Sphaerulites angeoides Lap.
Pecten laevis Nils.

Auf diesen Kalken folgen Mergelkalkbänke mit Sandsteineinlagerungen, welche, abgesehen von kleinen localen Faltungen, in ihrer ersten Hälfte immer ein südliches Verflächen zeigen, dann aber nach N umbiegen, so dass wir in den Gegenflügel einer Synklinale treten. Dass dies richtig ist, sehen wir bald an dem abermaligen Auftreten der Hippuritenkalke. Auf ihnen steht die Kapelle des Calvarienberges, nach O zu sind sie wenige Schritte weiter in einem alten Steinbruch beim Fercher aufgeschlossen. Es war dies bis jetzt der einzig bekannte Fundort von Kreidefossilien, und schon Penecke zählt eine Reihe derselben [1]) auf:

Cliona Duvernai Nart.
Cyclolites macrostoma Reuss. P. u. Rd.
Thamnastraea agaricites E. & H. P. u. Rd.
Montlivoltia sp.
Rhabdophyllia cf. tenuicosta Reuss.
Isastraea sp.
Latimaeandra sp.
Cladocera sp.
Gyrosmilia Edwarsi Reuss.
Asterocoenia sp.
Cidaris cf. vesiculosa Goldf. P. u. Rd.
Serpula sp.
Arca sp. (Steinkern, wahrscheinlich *Cucullaea chiemiensis Gümb.*)
Trigonia sp.
Plagioptychus sp. (*cf. Aguilloni D'Orb.*) P. u. Rd.
Hippurites cornu vaccinum Goldf. = (*H. carinthiacus n. sp.*)
Sphaerulites angeoides Lap. P. u. Rd.
„ *cf. styriacus Zitt.* P. u. Rd.
Pleurotomaria sp.
Nerinea Buchi Keferst. P. u. Rd.
Actaeonella gigantea d'Orb.

Neu kommen noch zu dieser Fossilliste

Hippurites sulcatus Defr.
Leptoria Konincki Reuss.

---

[1]) Diejenigen Fossilien, welche schon Penecke kannte und von mir am gleichen Fundort gesammelt wurden, sind mit P. u. Rd. bezeichnet.

Placosmilia irregularis Reuss.
Gryphaea vesicularis Lam.
Pecten membranaceus Nils.

Unmittelbar unter den Hippuritenkalken, in dem Hohlweg, stossen wir auf schiefrig sandige Gesteine und graphitische Phyllite palaeozoischen Alters, die in zahlreiche enge Falten geknetet sind. Es fehlen also die Liegendmergel der Kreide, welche wir im Weinsdorfer Wald angetroffen haben. Weiter das Profil nach S verfolgend, treffen wir rothe Thone, die wahrscheinlich dem Eocän angehören und in der ganzen Gegend als das Liegendste desselben bekannt sind. Es sind fluviatile Thone, die zum grössten Theil wohl aus der Zersetzung der Werfener Schiefer, der rothen Grödener Sandsteine und der Phyllite entstanden sind. Die rothen Thone lassen sich bis zu der ersten Kapelle des Calvarienberges verfolgen und bilden auch den Untergrund der westlich davon gelegenen Wiesen.

Wenden wir uns von unserem Profil weiter nach dem Westen, so sehen wir, dass sich die Verhältnisse wesentlich zu compliciren beginnen. Schon unterhalb der Kapelle des Calvarienberges schieben sich mürbe, schwarze Kalkschiefer ein. Diese werden gegen Aich immer mächtiger, ausserdem treten schwarze Kalke und rothe Schiefer auf, Gesteine, die schon Toula[1]) im Jahre 1892 richtig als triadisch erkannt hat.

Im Süden schliesst sich an diese eben beschriebenen Schichten abermals die Kreide an. Sie ist in ihren tieferen Theilen aus weissen Kalken zusammengesetzt, in denen sich schlechte Reste von Rudisten fanden. Auf ihnen steht der Markt Althofen. Darüber folgen gebankte Mergel, Mergelsandsteine und Mergelkalke mit einem südlichen Verflächen. *Inoceramus Cripsi var. regularis Zittel* wurde in diesem Zuge auf der Strasse nach Silberegg gefunden.

Die Kreideformation hält nun solange an, bis sie unter das Diluvium des Gurkthales sinkt.

Nach Osten erweitert sich die Kreidesynklinale und nimmt das Eocän des Sonnberges in sich auf. Es sind fast durchgehends dünngebankte Sandsteine und Mergelkalke, die hier die Kreide zusammensetzen. Einzelne Fragmente von *Inoceramus Cripsi var. typica Zittel* wurden in den Lesesteinen auf dem Wege zur Walfahrtskirche Mariahilf, zwei Hippuriten (*H. carinthiacus n. sp.* und *H. colliciatus Woodward*) in den Feldern unterhalb des Mariahilferberges gesammelt.

Der wichtigste Fund wurde auf dem Mariahilferberg selbst gemacht; er besteht in einem *Pachydiscus neubergicus Hauer* und wurde in den mergeligen Kalken unterhalb der Kirche gefunden. Da die Hippuriten viel tiefer, wenn auch als Lesesteine, vorkamen, die Schichten aber ein Fallen nach 11—12 h haben, so können wir mit Recht annehmen, dass der Hippuritenhorizont unter dem des *Pachydiscus neubergicus* ruht.

---

[1]) Toula: Der Bergrücken von Althofen in Kärnten. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 48.

Vom Mariahilferberge biegen die Schichten gegen das Görtschitzthal immer mehr um, bis sie endlich nahe bei Wieting und beim Pemberger Riegel ein fast rein westliches Fallen zeigen. Hier sind die Mergelkalke, welche in einzelnen Bänken einen $CaCO_3$-Gehalt von 78 Procent besitzen, infolge reger Cementfabrikation aufgeschlossen. Es würde sich wohl noch an vielen Stellen des Görtschitzthales lohnen, diesem Industriezweige nachzugehen, da hier fast überall die Kreidemergelkalke in derselben guten Qualität vorhanden sind. Auf der Bahnstrecke unter dem Pemberger Riegel bei Klein-St. Paul fanden sich in den Mergellagen eine *Astarte laticostata Desh.* und als Lesesteine nicht näher bestimmbare Hippuritenreste und weiter nördlich, 300 Schritte N von der Haltestelle Wieting, an der Waldesgrenze ein *Inoceramus Cripsi var. typica.*

Ebenso wie im Norden zeigen auch die Fundpunkte des Südens, dass die ganze Kreidescholle gleichalterig ist. Bei St. Florian finden wir dieselbe Lagerung, die wir schon N von Althofen hervorgehoben haben. Auf triadischen Kalken liegen nach N fallende Mergelkalke. Diese werden von weissen, ungeschichteten Kalken überlagert, welche hinter der Kirche von St. Florian infolge ihrer grösseren Widerstandskraft gegen die Erosion und Abrasion einen steil abfallenden Felsen bilden. Zahlreiche Radioliten konnten hier aufgesammelt werden, leider nur ein Hippuritenfragment, das nach seiner äusseren Schalenstructur dem *Hippurites colliciatus* angehören dürfte. Ueberlagert sind diese Kalke wieder von Mergelsandsteinen und Mergelkalken. Einige Kilometer weiter westlich, beim Eigenbauer in der Gemeinde St. Martin am Krappfeld, fand Herr Rösner, Assistent an der Bergakademie in Leoben, in nach N fallendem Gestein abermals *Hippurites colliciatus Woodward* und in einer höher gelegenen Sandsteinbank *Inoceramus Cripsi var. typica Zittel.* Ueberdies erliegt im Klagenfurter Landesmuseum ein Bruchstück eines Hippuriten von demselben Fundort, bei welchem leider nur die Schlossfalte erhalten ist. Diese und die äussere Ornamentirung deuten auf den im paleontologischen Theil beschriebenen *Hippurites cf. Archiaci Mun. Chalm.* hin.

Nicht unerwähnt möchte ich einen Fundpunkt lassen, den ich zwar nicht selbst besucht habe, von welchem mir aber ein Hippuritenfragment, ein *Inoceramus Cripsi Mant.* und ein *Inoceramus cf. Cuvieri Sow.* vorliegt. Er liegt am Schlossweg von Eberstein nach Sittenberg, genau an der Formationsgrenze der Trias und der Kreide bei einem alten Steinbruch.

Wie schon in der Einleitung erwähnt wurde, dehnt sich auch an den Gehängen des linken Ufers der Görtschitz ein dünner Streifen Kreide hin, der seinen Anfang am Horenberg nimmt. Dieser bildet eine Kette von Hügeln, welche von O nach W streichen. Sie bieten schon aus dem Grund ein grösseres geologisches Interesse, da auf einem so kleinen Raum fast sämmtliche Schichtsysteme unseres Kartenblattes vertreten sind. Die östlichsten Ausläufer bei dem Bauer Zaunar bestehen aus archäischem Glimmerschiefer. Darüber folgen dünne Streifen Phyllite und Grödener Sandstein. Dolomitische Kalke der Trias bilden die höchsten Gipfel des Horenberges. An sie und an die Grödener Sandsteine legen sich erst die Kreideschichten, welche

in mehrere Sättel und Mulden gefaltet, bis in das Görtschitzthal reichen.

Hippuritenkalke, die direct die triadischen Kalke überlagern, ragen westlich vom Bauer Kramer in einer Reihe von Felsen in dem Thaleinschnitt aus den weicheren, hangenden Mergelkalken und Sandsteinen empor. Sie sind reich an Rudisten und anderen Fossilien, die folgenden Species angehören:

Hippurites colliciatus Woodward.
„ *sulcatus Defr.*
„ *sp. cf. sulcatoides Douv.*
Sphaerulites angeoides Lam.
Nerinea Buchi Keferst.

Weiters fanden sich an der südlichen Lehne des Horenberges beim Bauer Leimgraber in den Feldern als Lesesteine zahlreiche Hippuriten und andere Petrefacten die ebenfalls leicht als:

Hippurites carinthiacus n. sp.
„ *colliciatus Woodward.*
„ *sulcatus Defr.*
Nautilus sp.
Lithothamnium turonicum Rothpl.

bestimmt werden konnten.

Sie scheinen alle aus einer Bank herausgewittert zu sein, da sich hier nirgends massige Kalke finden, vielmehr allgemein eine deutliche Schichtung das Gestein durchsetzt, das überdies hier nur aus Sandstein und Mergelkalken zu bestehen scheint. Auch sonst findet man an zahlreichen Stellen in den Feldern und Steinhaufen Rudistenfragmente, ohne dass in der Umgebung die ja leicht ins Auge fallenden massigen Kalke anstehen würden.

Zum Schluss wären noch der Vollständigkeit halber die Fundorte anzuführen, von welchen Penecke einzelne Fossilien kannte. Es sind die Kalkmergel auf der Goritzen bei Silberegg, aus welchen er ziemlich gut erhaltene *Inoceramus Cripsi Mant.* erwähnt. Beim Bauer Pemperger fand er eine stark abgerollte Schale von *Sphaerulites angeoides Lam.* An einigen Orten bei Mariahilf, bei Weindorf und auf der Guggitz führt der Quarzsandstein wenige, aber ziemlich gut erhaltene Fossilien:

Isastraea sp.
Thamnastraea sp.
Radiolites Mortoni Mant.
Sphaerulites angeoides Lam.

Die unter dem Namen *Chondrites Targionii Brongn.* angeführte Alge von den Fundorten südlich vom Neubauer, nördlich vom Hansl, südlich vom Vogelbauer etc. ist eine äusserst häufige Erscheinung in den Mergelsandsteinen. Genaue Fundorte für sie anzugeben ist nach meiner Ansicht nutzlos, da sie erstens auf keinen bestimmten Horizont beschränkt ist, vielmehr überall dort, wo die Schichten mehr gebankt und sandiger sind, auftritt, und zweitens durch die neueren Unter-

suchungen von Fuchs es sich herausgestellt hat, dass diese angebliche Alge nichts anderes als eine Kriechspur ist.

Was den lithologischen Charakter der Gesteine der Kreideformation anbelangt, so hat ihn schon Penecke beschrieben und ich kann nur wenig Neues hinzufügen. Die überwiegende Hauptmasse ist ein gelblichweisser, dünnschichtiger, ebenflächiger Kalkmergel, kalkiger Mergelschiefer oder dickbankiger Mergelkalk, in denen häufig Inoceramen auftreten. In einem Steinbruch am rechten Thalgehänge von Wieting bemerkt man nach Penecke im Mergel kleine Kohlenpartikelchen, wie sie vielfach im Flysch der Alpen auftreten. Ebenso hat derselbe Autor Feuersteinknollen, ganz vom Aussehen der nordischen Kreide, beim Pemberger und schliesslich bei St. Gertraud, unweit Guttaring, wulstige Limonitconcretionen in den Kreideschichten beobachtet.

Die übrigen Gesteinssorten der Kreideformation treten nur als Lagen und Bänke in den Mergeln, namentlich in den tieferen Theilen auf. Es sind Kalkbreccien von kleinen bis kirschgrossen eckigen Kalkstückchen, verkittet von einem mergelig-kalkigen Bindemittel, welche vorzüglich im Süden, wo die Kreide den Triaskalk als Liegendes hat, auftreten. Ferner finden wir weisse bis gelbe massige Kalke, die manchmal breccienartige Structur annehmen und zahlreiche Rudisten und Korallen führen. Schliesslich gibt es grob- bis feinkörnige Sandsteine, von welchen die ersteren faciell oft die Hippuritenkalke zu ersetzen scheinen, dann grobkörnig dickgebankt sind und oft bis faustgrosse Stücke der älteren Gesteine eingeschlossen haben. Feinkörnige mergelige Sandsteine sind allenthalben, als Bänke eingeschaltet, zu finden.

Palaeontologischer Theil.

Lithothamnium turonicum Rothpletz.

Rothpletz: Fossile Kalkalgen aus der Familie der Codiaceen und Corallineen. Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft 1891, pag. 313, Taf. XV, Fig. 9 und 13*a*, *b*.

In einem Knollen zusammengeballt liegen zahlreiche walzenförmige, bis 2 *mm* starke Aestchen, welche strauchartig gebaut zu sein scheinen. Einzelne breitere Ringe deuten schon äusserlich die Tetrasporenzone an, wie dies schon Rothpletz hervorhebt. Die Zellen sind 9—14 μ breit und 12—16 μ lang, im Hypothallium erreichen sie eine Grösse von 28 μ. Auch mehrere Tetrasporenreihen konnten gemessen werden, wobei sich eine Breite von 32 bis 35 μ und eine Höhe von 75—76 μ ergab. Die Aestchen gehören einem strauchartigen Stocke an, eine Form, welche leicht reconstruirt gedacht werden kann. Im intakten Zustande dürfte die Gestalt

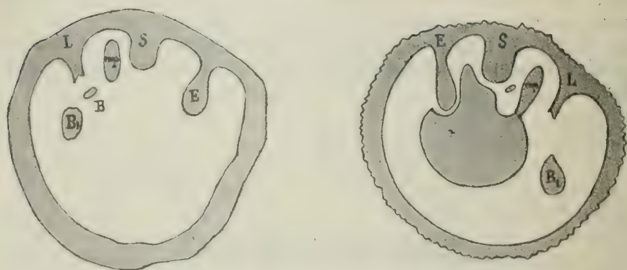
mit *Lithothamnium cf. turonicum* wie ich es aus dem Oltthal[1] beschrieben habe übereinstimmen, obwohl hier die Aeste wahrscheinlich infolge ihrer Fertilität viel schwächer und weniger gedrängt sind. Rothpletz beschreibt diese Art aus dem Senon von Beausset, mir selbst ist sie aus den gleichalterigen Schichten von Rumänien bekannt geworden. In der Gosauformation wird sie hier zum erstenmal nachgewiesen.

Hippurites sulcatus Defrance.

Hippurites sulcatus Defrance: Douvillé, Étude sur les Rudistes. Mémoires de la Société géol. de France, Nr. 6, pag. 43, 158, 207, Pl. V, Fig. 4 u. 8; Pl. XXIII, Fig. 1—3; Pl. XXXII, Fig. 3 u. 6.

Typische Exemplare dieser Species fanden sich in unserem Gebiete sehr häufig. Dieselben erreichen gewöhnlich eine Höhe von 10—15 *cm* bei einem fast stets gleichbleibenden Durchmesser von 4 *cm*. Die Unterschale ist bedeckt von schwach dreikantigen, dicht gedrängten Rippen, die Falten sind äusserlich oft durch tiefe Furchen gekennzeichnet. Die obere Schale ist nur an einem Exemplar erhalten,

Fig. 2 und 3. Hippurites sulcatus Defrance.



L = Schlossfalte. — *S* = vordere Säulchen. — *E* = rückwärtiges Säulchen. — *mp* = myophore Apophyse. — *B* = rückwärtiger Zahn. — B_1 = vorderer Zahn.

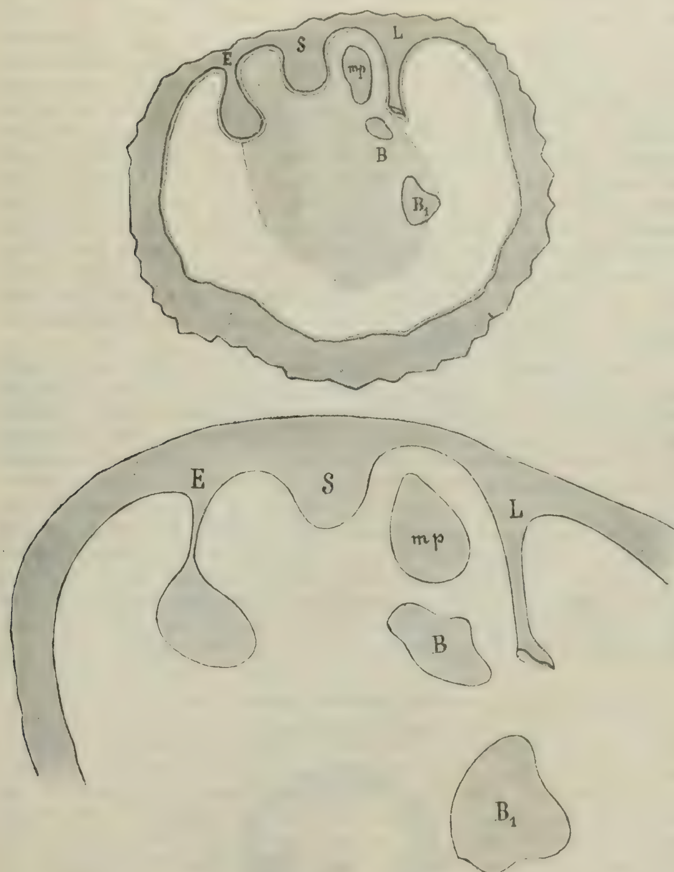
ist conisch erhöht, mit von der Mitte gegen den Aussenrand sich verzweigenden Wülsten versehen. Im Innern sieht man eine fast dreieckige, unten gespaltene, bald kürzere, bald längere Schlossfalte (*L*), das vordere Säulchen (*S*) ist breit und gerundet, das rückwärtige (*E*) ist länger und an der Basis stark zusammengedrückt. Die myophore Apophyse ist breit elliptisch und liegt in der Mitte zwischen der Schlossfalte und dem vorderen Säulchen.

[1]) Redlich: Geologie des Olt- und Oltetzthales. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 20.

Hippurites cf. Archiaci Munier Chalmas

Hippurites Archiaci Munier Chalmas: Douvillé, Études sur les Rudistes. l. c. pag. 45, 160, Taf. V, Fig. 1—3; Taf. XXIII, Fig. 4—6.

Fig. 4 und 5. Hippurites cf. Archiaci Munier Chalmas.



L = Schlossfalte. — *S* = vorderes Säulchen. — *E* = rückwärtiges Säulchen. — *mp* = myophore Apophyse. — *B* = rückwärtiger Zahn. — B_1 = vorderer Zahn.

Diese Bezeichnung wurde für mehrere Stücke gewählt, bei denen leider die Oberschale fehlt, so dass man nicht mit Sicherheit

entscheiden kann, welcher Species die Formen angehören. Sie haben eine maximale Länge von 18 *cm*, während die Dicke bei gleichbleibender Länge von 8—14 *cm* im Durchmesser schwankt. Die Schale ist bedeckt mit dreieckigen Riffen, welche von gleich tiefen Zwischenräumen getrennt sind. Bei älteren Individuen sehen wir nur mehr eine schwache Streifung, die Schale erscheint fast ganz glatt. Die Schlossfalte (*L*) ist lang, schwach gekrümmt und unten abgestutzt. An ihrem Ende sieht man den Platz des Ligamentes als eine seichte Vertiefung. Das vordere Säulchen (*S*) ist breit abgerundet und halb so lang wie die Schlossfalte. Das rückwärtige Säulchen (*E*) ist so lang wie die Schlossfalte, unten elliptisch, oben stark zusammengedrückt. Die myophore Apophyse (*mp*) hat eine dreieckig gerundete Gestalt und liegt in der Mitte zwischen Schlossfalte und vorderem Säulchen. Der rückwärtige Zahn (*B*) mit seiner Grube liegt in der Verlängerung der myophoren Apophyse, ist rund und kleiner als der vordere Zahn *B*, der einen polygonalen Umriss zeigt. Die myophore Apophyse und die beiden Zahngruben sind fast parallel mit der Schlossfalte. Die Bestimmung dieser Species ist durch das Fehlen der Oberschale sehr erschwert. Nur am Oberrand der unteren Schale sieht man an einem Exemplare wenige Poren, welche den von Douvillé (l. c.) auf pag. 45, Fig. 30, bei *H. Archiaci* gegebenen Abbildungen vollständig gleichen.

Von *Hippurites* *sulcatus Defr.* unterscheidet sich unsere Form durch die lange Schlossfalte, dagegen lässt sie sich von *Hippurites Gaudryi Munier Chalmas* kaum trennen, da bei einer solchen Scheidung die Ornamentirung der Oberschale maßgebend ist. Für *Hippurites Archiaci* sprechen mehrere Erwägungen: 1. Wurde *Hippurites Archiaci* in Frankreich in demselben Horizonte gefunden, in welchem unsere Form liegt; 2 können an unseren Exemplaren leicht Uebergänge von *Hippurites sulcatus* zu *Archiaci* gefunden werden, wie sie schon von Douvillé hervorgehoben werden. Für *Hippurites Gaudryi* würde der Umstand sprechen, dass diese Species, wenn auch in einem tieferen Horizont, bereits in den Alpen angetroffen wurde, und dass ein Individium vollständig dem von Douvillé (l. c.) Taf. XXXIV, Fig. 1, von Santa Croce abgebildeten Hippuriten gleicht.

Hippurites sp.

Fig. 6. Hippurites sp.



Ein Exemplar erinnert durch die stark verkürzte und gerundete Schlossfalte an *Hippurites sulcatoides Douvillé*, ohne dass man eine

nähere Bestimmung durchführen könnte, da das Ganze nur ein Bruchstück darstellt, an dem die Oberschale fehlt und das Innere mit Ausnahme der drei Falten umkrystallisirt ist.

Hippurites carinthiacus n. sp.

(Siehe umstehend Fig. 7 und 8.)

Schon lange kannte man aus dem Krappfelde diesen in unserem Gebiete so häufigen Hippuriten und Penecke[1]) erwähnt ihn gemäss dem damaligen Stand der Kenntnisse als *Hippurites cornuvaccinum.* Schon Douvillé hat gezeigt, dass die aus der Gosau mit diesem Namen belegten Hippuriten einer Species angehören, welche er *gosaviensis* genannt hat. Auch unsere Art ist mit der letztgenannten sehr nahe verwandt, kann jedoch, wie sofort gezeigt werden wird, durch die bei den zahlreich gesammelten Individuen stets gleichbleibenden Unterschiede leicht von *gosaviensis* getrennt werden. Die Grösse der Schale variirt ausserordentlich, doch sind Stücke bis zu einer Grösse von 18—20 *cm* Länge und einer Breite von 10 *cm* nichts seltenes. Die Unterschale ist bedeckt von breiten, flach dreieckigen Rippen, die durch gleiche Zwischenräume von einander getrennt sind. Diese Riffung bleibt auch bei den grossen Exemplaren erhalten, ist jedoch bald enger, bald breiter. Die Oberschale ist bedeckt mit reticulirten Poren, wie sie nach Douvillé benannt werden. Es ist ein Netzwerk von unregelmässigen Polygonen, die durch dornenartige Querleisten und Stäbchen ein gefranstes Aussehen erhalten.

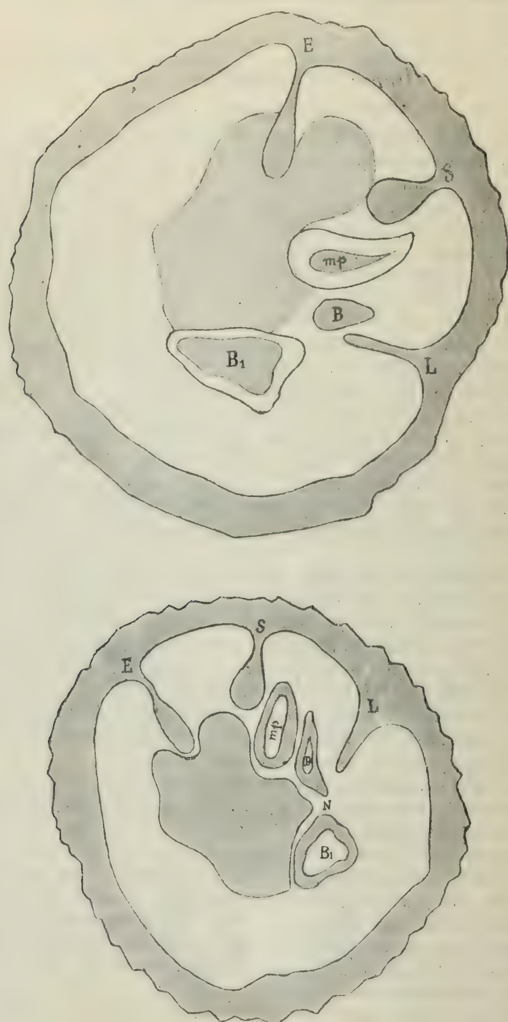
Die Schlossfalte ist lang und an der Basis deutlich gerundet. Das vordere Säulchen ist etwas kürzer, unten breit gerundet, nach oben zu birnförmig verengt. Das rückwärtige Säulchen ist fast so lang wie die Schlossfalte, elliptisch und an der Basis stark zusammengedrückt. Die myophore Apophyse ist länglich, nach oben oft zugespitzt; sie schmiegt sich an das vordere Säulchen an, ragt jedoch weit über dasselbe hervor. Der rückwärtige Zahn ist neben der myophoren Apophyse gelegen, der vordere liegt in der Verlängerung der Schlossfalte und ist grösser als der erstere.

Hippurites carinthiacus nähert sich ausserordentlich dem *Hippurites gosaviensis.* Der einzige Unterschied besteht in der an ihrem Ende ausgesprochen gerundeten Schlossfalte. Die Anlage der myophoren Apophyse und der Zähne, die Form der Poren, der zwei Säulchen und die äussere Ornamentirung stimmt vollständig mit den gleichen Theilen von *Hippurites gosaviensis* überein. Durch die gerundete Schlossfalte liesse sich unsere Species mit *Hippurites Oppeli Douv* und *Hippurites inaequicostatus Münster* vergleichen, weicht jedoch von diesen beiden Arten durch die Form der Poren und die Anlage der myophoren Apophyse ab.

Mit Recht kann man daher *H. carinthiacus* als ein Mittelglied von *Oppeli* und *gosaviensis* ansehen.

[1]) **Penecke:** Das Eocän des Krappfeldes. l. c. pag. 334.

Fig. 7 und 8. Hippurites carinthiacus n. sp.



L = Schlossfalte. — S = vorderes Säulchen. — *E* = rückwärtiges Säulchen. — *mp* = myophore Apophyse. — *B* = rückwärtiger Zahn. — B_1 = vorderer Zahn.

Hippurites colliciatus Woodward.

Hippurites exaratus Zittel. Zittel: Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. I. Theil, II. Hälfte. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften 1866, pag. 144, Taf. XXII. Fig. 8—11.

Hippurites colliciatus Woodward. Douvillé: Études sur les Rudistes. l. c. pag. 221, Taf, XXXII, Fig. 8 u. 9.

Die bei uns so häufige Species stimmt bis in alle Details so vollständig mit den von Zittel unter dem Namen *Hippurites exaratus*

Fig. 9. Hippurites colliciatus Woodward.



abgebildeten und von Douvillé als *Hippurites colliciatus Woodward* richtiggestellten Rudisten überein, dass ich dieser Beschreibung nichts hinzuzufügen habe.

Sphaerulites angeoides Lap.

Sphaerulites angeoides Lap. Zittel: Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. I. Theil, II. Hälfte. l. c. pag. 74, Taf. XXV, Fig. 4—12; Taf. XXVI, Fig. 1—4.

Zahlreiche kreisel- und kegelförmige Unterschalen wurden nach den Abbildungen Zittel's hierher gestellt. Die Aussenseite ist mit Rippen und Längsfurchen bedeckt, welche bei vielen Exemplaren durch Querstreifen ein geblättertes Aussehen erlangen. Die Schlossfalte ist an allen Exemplaren deutlich sichtbar.

Einzelne Stücke von cylindrischer Gestalt mit breiter Basis wurden als *Sphaerulites styriacus* bestimmt. Die Oberschale ist bei keinem der Sphaeruliten erhalten.

Plagioptychus sp. (cf. Aguilloni d'Orb.).

Plagioptychus Aguilloni d'Orb. Zittel: Bivalven der Gosaugebilde l. c. I. Theil, II. Hälfte, pag. 78. Taf. XXVI, Fig. 8—10; Taf. XXVII, Fig. 1—8.

Schon Penecke erwähnt aus dem Steinbruch beim Fercher einen Wirbel einer *Plagioptychus*-Schale. Ein ähnliches Stück fand ich an derselben Stelle. Wenn auch eine vollständige Identificirung mit den Stücken der Gosau, namentlich mit der von Zittel auf

Taf. XXVI, Fig. 9, gegebenen Abbildung möglich ist, will ich doch eine nähere Bestimmung unterlassen, da Douvillé[1]) Zweifel hegt, ob die in der Gosau sich findenden Plagioptychen wirklich der Species *Aguilloni* beigezählt werden können. Da diese Frage nicht auf Grund eines einzelnen Fragmentes gelöst werden kann, so unterlasse ich es, unserem Plagioptychus einen Speciesnamen zu geben.

Inoceramus Cripsi Mant.

Inoceramus Cripsi var. typica Zitt. und *var. regularis d'Orb.* Zittel: Bivalven der Gosaugebilde. I. Theil, II. Hälfte. l. c. pag. 98, Taf. XIV, Fig. 1—3. Taf. XV, Fig. 2—5.

Schmale, schwach gebogene Schalen, welche stark in die Länge gezogen und mit weitstehenden Rippen bedeckt sind, wurden zu *Inoceramus Cripsi var. typica Zittel* gezogen.

Die breiteren, weniger ausgezogenen, dagegen höheren Formen. wurden zu *Inoceramus Cripsi var. regularis d'Orb.* gerechnet.

Inoceramus cf. Cuvieri Sow.

Inoceramus cf. Cuvieri Sow. Zittel: Bivalven der Gosaugebilde I. Theil, II. Hälfte. l. c. pag. 101, Taf. XV, Fig. 7.

Ein ähnliches Bruchstück, wie es Zittel abbildet, wurde auch in unserem Gebiete gefunden. Es stammt von einem sehr grossen *Inoceramus* her und hat breite, wenig erhabene Runzeln. Die Oberfläche ist mit feinen concentrischen Linien bedeckt.

Pachydiscus neubergicus F. v. Hauer.

Ammonites neubergicus F. v. Hauer. Franz v. Hauer: Cephalopoden der Gosauschichten. Beiträge zur Palaeontographie von Oesterreich, herausgegeben von Franz v. Hauer. I. Band, 1858, pag. 12, Taf. II, Fig. 1—3.

Maße des *P. neubergicus* vom Mariahilferberg in Kärnthen.			Maße des *P. neubergicus* von Neuberg. Hauer, l. c. Taf. II, Fig. 1 u. 2.		
Gesammthöhe	95	*mm*	Gesammthöhe	93·5	*mm*
Durchmesser	73	*mm*	Durchmesser	71·5	*mm*
Höhe des letzten Umganges	41	*mm*	Höhe des letzten Umganges .	40·5	*mm*
Dicke d. letzten Umganges c.	22·5	*mm*?	Dicke des letzten Umganges	24·5	*mm*
Höhe d. vorletzten Umganges	20	*mm*	Höhe des vorletzten Umganges	21	*mm*
Nabelweite	27	*mm*	Nabelweite	25	*mm*

Der am Mariahilferberg gefundene Ammonit gleicht vollständig dem von Hauer auf Taf. II, Fig. 1—3 abgebildeten Exemplar.

Die Schale besteht aus vier rasch und gleichmässig anwachsenden Umgängen, die einander im ersten Drittel der Windungshöhe umhüllen. Der Querschnitt ist schwach elliptisch, die Flanken sind sanft

[1]) Douvillé: Études sur les Caprines. Bulletin de la Société géol. de France. 3 sér., tom. XVI, 1888, pag. 723.

gewölbt, gegen den Nabel steil aber gerundet abfallend und erst in dessen Nähe die grösste Breite erreichend. Der Rücken ist gerundet. Die Flanken sind mit stark linear ausgezogenen Umbicalknoten geziert, die ziemlich regelmässig von einander entfernt stehen, bald jedoch flacher werden und erst gegen die Aussenseite in stärker gerundete Rippen übergehen. Dazwischen sind 1—3 Nebenrippen vorhanden, welche keinen Nabelknoten entsprechen. Gegen den Rücken zu werden die Rippen immer stärker und laufen auf diesem mit einer sanften Biegung nach vorwärts zusammen. Der Beschreibung der Suturlinie, die der bei Hauer beschriebenen und abgebildeten vollständig gleicht, ist nichts hinzuzufügen.

Palaeontologisch-stratigraphisches Resumé.

Das wichtigste, in unserem Gebiete sich findende Leitfossil ist der *Pachydiscus neubergicus Hauer* des Mariahilfer Berges. Da er allenthalben aus dem oberen Campanien bekannt ist, zeigt er, dass auch unsere Ablagerungen der obersten Kreide zuzurechnen sind. Unter den Schichten mit *Pachydiscus neubergicus Hauer* liegen die Hippuritenkalke. An allen Fundorten finden wir gemeinsame Formen. Vor allem herrscht der *Hippurites carinthiacus nov. sp.* vor, mit ihm vergesellschaftet findet sich theils *Hippurites colliciatus Woodward* und *Hippurites cf. Archiaci*, theils der *Hippurites sulcatus Defrance.* Douvillé hat für die Gosaubildungen der Alpen drei Hippuritenhorizonte aufgestellt. Dem tiefsten gehört der *Hippurites gosaviensis* an, darüber folgt das zweite Niveau des *H. cornu vaccinum, sulcatus, Gaudryi* etc. Die dritte Zone, welche von der zweiten durch lagunäre Bildungen getrennt ist, enthält den *H. Oppeli, inaequicostatus, sulcatus, colliciatus* u. s. w. Ueberlagert werden diese letzteren Schichten z. B. bei Neuberg von *Pachydiscus neubergicus Hauer, Scaphites constrictus* u. s. w.

Wenn wir diese Eintheilung auf unser Gebiet anwenden, so sehen wir:

Hippurites sulcatus Defr. findet sich sowohl in dem tieferen zweiten Hippuritenhorizont, als auch in den höheren dritten Hippuritenhorizont. *Hippurites Archiaci* ist bis jetzt nur aus den westlichen Kreideprovinzen bekannt gewesen, wo er in Schichten, die mit unserem dritten Hippuritenhorizont gleichalterig sind, angetroffen wurde. Unsere Exemplare sind jedoch von *H. Gaudryi* infolge des Fehlens der Oberschale kaum zu trennen. Dieser entstammt aus dem zweiten Hippuritenhorizont der Alpen.

Schliesslich ist *Hippurites carinthiacus,* der an allen Fundorten unserer Gebiete angetroffen wird, eine neu aufgestellte Species, aus diesem Grunde zur genauen Altersbestimmung ungeeignet. Da hilft vor allem die sichere Bestimmung des *Hippurites colliciatus Woodward,* der bis jetzt nur in dem dritten Hippuritenhorizont gefunden wurde. Wenn wir nun bedenken, dass *Hippurites carinthiacus nov. sp.* sowohl

mit *colliciatus* und *sulcatus* vorkommt, als auch mit *sulcatus* allein, so fallen die Zweifel, als hätten wir es mit zwei verschiedenen Horizonten zu thun, weg. Wir sehen in unserem ganzen Gebiete die Kreide in der Facies der Gosaubildungen entwickelt, freilich nur in ihren jüngsten Gliedern, das sind die Hippuritenkalke mit *Hippurites colliciatus Woodward,* und darüber die Sandsteine mit *Inoceramus Crispi* und *Pachydiscus neubergicus Hauer.*

Dass der petrographische Charakter in unserer Gegend bereits von den typischen Ablagerungen der Gosauschichten abzuweichen beginnt, hat seinen Grund einerseits in dem Fehlen der tieferen Glieder, andererseits in der Annäherung an die südliche Entwicklung der Kreide im Karst.

Unsere Kalke, Sandsteine und Mergel sind eine Küstenbildung des südlichen Meeres, Sedimente, die in einer Bucht zwischen den bereits bestehenden Küsten des alpinen Festlandes abgelagert wurden. Wir treffen nur mehr das höchste Senon, während wir, gegen Süden vordringend, in immer ältere Schichten kommen, bis wir in Istrien und im Karst auf die tiefste Kreide stossen. Im Norden liegen Strandbildungen, im Süden die Ablagerungen des tiefen Meeres. Wir sehen also das Meer zur Kreidezeit immer weitere Flächen bedecken, bis es endlich zur Zeit des Senon bis tief in die Alpen eindringt.



Franz v. Hauer

Lichtdruck von J. Löwy, Wien.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1899, 49. Band.
Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt Wien, III. Rasumoffskygasse 23.



Franz v. Hauer.

Sein Lebensgang und seine wissenschaftliche Thätigkeit.

Ein Beitrag zur Geschichte der österreichischen Geologie.

Von Dr. Emil Tietze.

(Mit einem Bildniss.)

Einleitung.

Es war ein Leben reich an Arbeit und geweiht durch seltene wissenschaftliche Erfolge, welches am 20. März 1899 seinen Abschluss fand, als der Tod Franz v. Hauer's die österreichischen Geologen ihres Altmeisters beraubte und als der Mann für immer aus unserem Kreise schied, welcher der geologischen Forschung im Gesammtgebiet der österreichisch-ungarischen Monarchie zuerst mit klarem Blick und glücklicher Hand die richtigen Bahnen gewiesen hatte, die Bahnen nämlich, auf welchen jene grosse Fülle positiver Erfahrungen gewonnen werden konnte, die heute den kostbarsten Schatz im Besitzstande unserer Wissenschaft bilden, soweit eben die Kenntniss von der geologisch vielgestaltigen Beschaffenheit der österreichischen Länder für diese Wissenschaft in Betracht kommt.

Es war aber auch ein Leben, welches ungeachtet einzelner Bitternisse und Enttäuschungen, wie sie schliesslich fast Niemandem erspart bleiben, gelebt zu werden verdiente, eine Laufbahn, nicht nur belohnt durch jene reichen Erfolge, welche einen bleibenden Gewinn für die Wissenschaft bedeuten, sondern vielfach auch reich an offener Anerkennung, die wenigstens von der grossen Zahl derer nicht versagt wurde, die in der Lage waren, das Verdienst dieses Lebens mehr oder weniger zutreffend zu würdigen.

Dieser Anerkennung, die dem Lebenden vielfach in vollem Masse gezollt wurde und die ihren grossartigsten Ausdruck gelegentlich der Feier seines siebzigsten Geburtstages fand [1]), entsprach auch die herzliche und zumeist wahrhaft aufrichtige Theilnahme, welche bei dem Tode des verehrten Meisters sich kundgab, und unter den überaus zahlreichen Beileidskundgebungen, welche nach Verbreitung der Trauernachricht den Hinterbliebenen zukamen, gab es ausserordentlich viele, welche über das bei derartigen Veranlassungen gewöhnliche Mass conventioneller Höflichkeit weit hinausgingen.

---

[1]) Siehe Annalen des naturhistorischen Hofmuseums VII. Bd. 1892, Notizen pag. 1—26.

Solchen aus den verschiedensten Kreisen des In- und Auslandes stammenden Beweisen hoher Werthschätzung, welche Franz v. Hauer's Persönlichkeit errungen hatte, schloss sich dann neuerdings eine weitere Ehrung an, welche dem Andenken des Verstorbenen von seinen früheren Mitbürgern erwiesen wurde; ich meine den einstimmigen Beschluss des Stadtrathes vom 6. October 1899, durch welchen die Stadt Wien dem verstorbenen Geologen ein Ehrengrab auf dem städtischen Centralfriedhofe widmete, wo er nunmehr seine letzte Ruhestätte finden wird, unfern von dem Ehrengrabe, welches die Reste des unvergesslichen Haidinger birgt, mit dessen Wirksamkeit diejenige Hauer's so vielfach verknüpft war.

Ziemlich zahlreich und theilweise relativ umfangreich sind endlich auch die Nekrologe, welche über den Verblichenen sowohl in den Tagesblättern bald nach seinem Tode als später in verschiedenen (zumal inländischen) Zeitschriften erschienen sind.

Wenn es sich also hier nur darum handeln würde, einen neuen Beweis für die Achtung zu erbringen, welche dem Namen des Verstorbenen gezollt wird, so könnte der Versuch, den ich unternehmen will, ohne Weiteres unterbleiben, denn auf einen Nachruf mehr oder weniger kommt es angesichts der übrigen auf den gegebenen Fall Bezug habenden ehrenden Kundgebungen wohl nicht an.

Auf den ersten Blick könnte es ja vielleicht überhaupt Manchem überflüssig vorkommen, dass in den folgenden Seiten nochmals ein Lebensabriss Hauer's vorgeführt werden soll, wobei unvermeidlich verschiedene Angaben wiederholt werden müssen, die schon anderwärts mitgetheilt wurden. Indessen ist wohl nicht zu übersehen, dass diese anderen Orts veröffentlichten Mittheilungen sich naturgemäss auf die allgemeine Würdigung der Verdienste des Genannten beschränken, dass es demnach an einer Darlegung noch fehlt, welche auch den mit dem Entwicklungsgange der österreichischen Geologie weniger Vertrauten die Thatsachen selbst ins Gedächniss riefe, auf welche jene Würdigungen sich stützen dürfen. Ueberdies scheint es doch geziemend und der Bedeutung des Mannes angemessen, wenn auch in den Schriften der geologischen Reichsanstalt, welche durch nunmehr ein halbes Jahrhundert hindurch der publicistische Mittelpunkt der sich an Hauer's Thätigkeit anschliessenden geologischen Forschung in Oesterreich gewesen sind und in denen viele seiner grundlegenden Arbeiten zum Abdruck gebracht wurden, eine etwas ausführlichere Darstellung seines Lebens und speciell jener Thätigkeit der bleibenden Erinnerung an den heimgegangenen Patriarchen der österreichischen Geologen gewidmet wird. Der zwar gehaltvolle, aber doch verhältnismässig kurze Nachruf, den die Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt unmittelbar nach dem Tode Hauer's aus der Feder Vacek's brachten [1]), wies auch bereits auf eine derartige ausführlichere Darstellung für einen späteren Zeitpunkt hin.

Es ist mir zugefallen, diese Darstellung zu verfassen, wenn ich auch aufgehalten durch eine Reihe anderer Verpflichtungen erst ziemlich spät dazu gelangen konnte, damit ernstlich zu beginnen. Ich

[1]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 120.

konnte vielleicht auch überhaupt Bedenken tragen, mich gerade in diesem Falle auf einen solchen Versuch einzulassen, insofern meine verwandtschaftlichen Beziehungen zu dem Verstorbenen unter Umständen zu Missdeutungen bezüglich meiner Unbefangenheit in dem einen oder andern Punkte Gelegenheit geben könnten. Doch glaubte ich nach reiflicher Ueberlegung, mich über solche Bedenken hinwegsetzen zu dürfen, indem ich hoffe, durch eine vornehmlich auf Thatsachen und literarische Belege gestützte Behandlung des in Betracht kommenden Materials vor jener Gefahr gesichert zu sein. So übernehme ich es denn schliesslich nicht ungern, der an mich gerichteten Aufforderung Folge zu leisten und glaube damit nicht blos einer Pflicht der Pietät gegen den Verstorbenen nachzuhandeln, sondern auch in gewissem Sinne einem Bedürfniss seiner Freunde und namentlich der Fachgenossen zu entsprechen, welchen eine eingehendere Uebersicht des Lebens und Wirkens Franz v. Hauer's nicht unerwünscht sein dürfte.

In mancher Hinsicht, nämlich, wie schon oben angedeutet, im Hinblick auf einige unvermeidliche Wiederholungen des bereits anderwärts Gesagten mag meine Aufgabe allerdings keine ganz dankbare sein. Dies gilt namentlich bezüglich der rein äusserlichen Lebensumstände des Verstorbenen, deren Hauptmomente in allen mir zugänglich gewordenen, denselben betreffenden Nekrologen schon hervorgehoben wurden. Doch scheint es, da am Ende nicht jeder Leser jene Nekrologe zur Hand hat, nicht wohl thunlich, in dieser Schrift von der Erwähnung jener Lebensumstände ohne Weiteres abzusehen. Ueberdies hängen die verschiedenen Phasen der wissenschaftlichen Entwicklung und Thätigkeit des Meisters, wie das ja kaum anders gedacht werden kann, mit dem sonstigen Lebensgange desselben so vielfach zusammen, dass es schon deshalb wünschenswerth ist, auf jene Erwähnung nicht zu verzichten. Endlich ist hier vielleicht auch manche anderwärts nicht erwähnte Thatsache vorzubringen, die den Einen oder den Anderen interessiren könnte, und manche Betrachtung anzustellen, durch welche ein Streiflicht auf Beziehungen fällt, die sonst schwerer verständlich sein würden [1]). Immerhin soll die Besprechung aller dieser Umstände nur einen verhältnissmässig kleinen Raum im ersten Theil der folgenden Schrift einnehmen.

In anderer Hinsicht jedoch, das ist im Hinblick auf die wissenschaftliche Wirksamkeit und die unmittelbaren Leistungen Franz v. Hauer's erschien es in hohem Grade anziehend, einen nochmaligen Rückblick auf das Leben eines Mannes zu werfen, dessen Beziehungen zur Entwicklung der naturforschenden und speciell der geologischen Bestrebungen in Oesterreich so unerschöpflich mannigfaltige sind, dass die inhaltsreichen Worte allgemeiner Anerkennung, mit welchen ver-

---

[1]) Am eingehendsten hat August Böhm v. Böhmersheim (Abhandl. d. geogr. Ges. in Wien. 1. Heft 1899) gerade bezüglich des äusseren Verlaufes das Leben Hauer's geschildert, und da ich in manchen Punkten einfach auf diese Schilderung verweisen könnte, werde ich mich in solchen Fällen etwas kürzer fassen. Anderes wird hier genauer mitgetheilt werden, so dass das Verhältniss der Böhm'schen Arbeit zu der meinigen ein solches gegenseitiger Ergänzung sein wird.

schiedene Fachgenossen und Andere das Andenken des Meisters geehrt haben, in jedem Fall noch zahlreiche ergänzende Betrachtungen zulassen können. Insbesondere aber besteht die Verlockung auf Einzelheiten der geologischen Errungenschaften Hauer's einzugehen, aus denen seine Bedeutung als Gelehrter vielleicht noch klarer hervorgeht als aus allgemeinen, unter dem ersten Eindruck einer Todesnachricht ausgesprochenen Urtheilen, bei welchen der Fernerstehende oft nicht abzuwägen im Stande ist, was dabei auf Rechnung einer kritisch wissenschaftlichen Ueberzeugung kommt und was Stimmungen oder Empfindungen zuzuschreiben ist, wie sie durch den Abschied von einer bedeutenden Persönlichkeit unwillkürlich hervorgerufen zu werden pflegen. Die Besprechung jener Errungenschaften im zweiten Theil der folgenden Schrift wird sich deshalb einigermassen umfangreich gestalten.

Trotzdem muss ich mich hierbei wie überhaupt in dem Folgenden auf die Ausführung der mir wesentlich scheinenden Punkte beschränken. Manches kann nur summarisch behandelt, Anderes nur angedeutet werden. Denn eine auch nur halbwegs erschöpfende Darstellung des Entwicklungsganges Hauer's und seiner Verdienste um die Geologie zu geben, das von ihm unmittelbare Geschaffene zusammenzufassen, den Einfluss abzuwägen, den er auf die Leistungen Anderer genommen und auch umgekehrt festzustellen, wie viel er in diesem oder jenem Falle seinen Mitarbeitern verdankt, das hiesse eine Geschichte der österreichischen Geologie in den letzten 53 Jahren schreiben. Es gibt ja eben Niemanden, der mit dieser Geschichte durch jenen langen Zeitraum hindurch so innig verwachsen gewesen wäre als gerade Franz v. Hauer.

So dankenswerth jedoch eine derartige historische Darstellung sein würde, wenn sie vom Geiste einer richtigen Geschichtschreibung durchdrungen, das heisst wahrhaft und kritisch, dabei unter Anerkennung jedes echten Strebens abgefasst wäre, so zeitraubend würde das Unternehmen einer solchen Arbeit sein, und selbst wenn ich den vollen Beruf dazu besitzen oder doch wenigstens in mir fühlen würde, könnte ich einer darauf bezüglichen Anregung im Hinblick auf anderweitige Ansprüche an meine Zeit nicht nachkommen. Doch hoffe ich immerhin, dass der betreffende Theil meiner Ausführungen einen vielleicht nicht ganz unbrauchbaren Beitrag zu jener Geschichte darstellen kann.

Durch die bis jetzt fehlende und am Schlusse dieses Aufsatzes abzudruckende Zusammenstellung der Arbeiten Hauer's gedenke ich ferner einen bibliographisch verwerthbaren und damit auch anderweitig nützlichen Behelf für die Beurtheilung des Verstorbenen und seiner bis in das späteste Greisenalter fortgesetzten Thätigkeit beizubringen.

Der Lebensgang Hauer's.

Franz Ritter v. Hauer entstammte einer ziemlich alten Wiener Familie, welche, wie der Name [1]) und gewisse Embleme des Hauer'schen Familien-Wappens andeuten, ursprünglich Weinbau betrieben haben mag. Einem wohl älteren Zweige derselben gehörte beispielsweise der Franz Joseph (nach anderen Franz Johann) Hauer an, welcher in den Jahren 1721—1725 und 1727—1729 Bürgermeister von Wien war und 1732 in den Adelstand erhoben wurde [2]).

Zu den am frühesten bekannten Mitgliedern des uns hier näher interessirenden Zweiges der Familie gehören Michael und Andreas Hauer, von denen der erstere gelegentlich der Belagerung Wiens durch die Türken im Jahre 1683 sein Vermögen für seine Vaterstadt opferte, während Andreas bei der Vertheidigung der Löwelbastei durch eine türkische Falconetkugel seinen Tod fand. Michael war im Jahre 1679 zum Waagmeister der Stadt Wien bestellt worden und hat in dieser Stellung, die er durch mehr als 30 Jahre bekleidete, sich grosse, noch später bei Verleihung des Adels an seine Söhne besonders betonte Verdienste erworben. Ihm verdankte man unter Anderem die Einführung eines einheitlichen Gewichtes für das Erzherzogthum Oesterreich. Die Waage im Hauer'schen Wappen erinnert an diesen Umstand.

Zwei Söhnen Michael's, namens Michael Joseph und Joseph Martin, die bei dem Wiener Stadt- und Landgericht als Schrannenschreiber [3]) dienten, wurde 1751 der Adelsstand verliehen, während ein Neffe der vorigen und Enkel Michael's, namens Carl Joseph, 1761 in den Ritterstand erhoben wurde.

Carl Joseph v. Hauer, der für das Verpflegswesen der österreichischen Armee Hervorragendes geleistet und in 14 Feldzügen dem Staate gedient hatte, erfreute sich nebst seiner Familie der besonderen Gunst der Kaiserin Maria Theresia. Er starb als Hofkriegsrath 1780. Seiner Ehe mit Juliana Kalhammer v. Raunach entsprossen 13 Kinder. Unter seinen Söhnen ist der älteste, namens Ferdinand (obwohl noch in jungen Jahren gestorben), als Rechtsgelehrter bekannt geworden, ein anderer, Anton (später General)

---

[1]) Hauer oder Weinhauer werden in Niederösterreich die Leute genannt, welche in den Weinculturen arbeiten.

[2]) Das Wappen der beiden ursprünglich als verwandt gedachten Zweige zeigt mehrfache Verschiedenheiten. Vergl. Wurzbach's biographisches Lexikon d. Kaiserthums Oesterreich, 8. Theil. Wien 1862, pag. 56. Den betreffenden Nachweisen bei Wurzbach l. c. pag. 55—63 über die Edlen, Ritter und Freiherrn v. Hauer, sind überhaupt die hier gemachten Angaben über die Familie Hauer's im Wesentlichen entnommen. Auch die im Besitze der Familie befindlichen Papiere (Adelsdiplome u. dergl.) wurden hierbei verglichen. Mehrere der angeführten Daten finden sich auch in dem Nekrologe erwähnt, den Freiherr v. Hingenau nach dem Ableben Joseph's v. Hauer, des Vaters Franz v. Hauer's, jenem Staatsmanne widmete. (Joseph Ritter v. Hauer, biographische Skizze von Otto Freih. v. Hingenau, Oberbergrath und Professor an der Universität zu Wien, Wien 1863, Sep.-Abdr. aus der „Wiener-Zeitung" vom 8. Februar 1863.)

[3]) Eine Art Gerichtsbeisitzer. Das alte Wort Schranne bedeutet einen Ort, wo etwas verhandelt wird (vergl. Brockhaus, Conversationslexicon).

hat sich in der von ihm gewählten militärischen Laufbahn ausgezeichnet und wurde in den Freiherrnstand erhoben gleich seinem Bruder Franz Seraph, welcher von 1815 an durch etliche Jahre Landesgouverneur von Galizien war und in dieser Stellung sich grosser Beliebtheit erfreute[1]. Der vierte der Söhne des Carl Joseph, der spätere geheime Rath und Vicepräsident der k. k. Hofkammer, Joseph v. Hauer (geb. 1778, gest. 1863, verheirathet seit 1814 mit Therese v. Dürfeld), widmete sich ebenfalls dem Staatsdienste und ist vielfach auch als staatswissenschaftlicher Schriftsteller hervorgetreten. Er ist der Vater des Geologen, mit welchem sich der gegenwärtige Nekrolog beschäftigt und in seinem Hause erhielt der Sohn die ersten Anregungen zu der Laufbahn, die derselbe später mit so grossem Erfolge betreten sollte.

Joseph v. Hauer, der während der napoleonischen Kriegsjahre mannigfache Gelegenheit gefunden hatte, sich durch seinen Eifer auszuzeichnen, erhielt unter anderem im Jahre 1809 den Auftrag, das Wichtigste aus den Wiener Archiven und Sammlungen vor den anrückenden Franzosen in Sicherheit zu bringen, wobei er in Begleitung Schreibers', des damaligen Vorstandes der Hof-Naturalien-Sammlungen bis Temesvar reiste. Auf dieser Reise scheint derselbe zuerst Berührungspunkte mit naturwissenschaftlichen Studien gefunden zu haben, die er dann zu seinem Vergnügen weiter trieb. Später machte er die Bekanntschaft von Partsch und Ami Boué, trat in Beziehungen zu Graf Münster und d'Orbigny, wodurch seine besondere Vorliebe für Palaeontologie geweckt wurde. Er legte Sammlungen an, welche besonders die Fossilien des Wiener Beckens umfassten, und ihm verdankt man auch die erste Entdeckung der Foraminiferen im Wiener Tertiär, die dann d'Orbigny in einer besonderen Monographie (1846) beschrieb[2].

Es ist augenscheinlich, dass die wissenschaftlichen Liebhabereien des Vaters einen bestimmenden Einfluss auf den Sohn ausgeübt haben und dass Franz v. Hauer auf diese Weise schon frühzeitig nicht allein Neigung bekam, sich mit ähnlichen Dingen zu befassen, sondern dass er auch schon im elterlichen Hause sich vielfach Kenntnisse erwarb, die ihm später, zum mindesten für den Anfang seiner palaeontologischen Studien sehr zu statten kamen.

Franz v. Hauer war am 30. Jänner 1822 als der dritte Sohn des genannten Joseph v. Hauer geboren. Seine Schulbildung genoss Franz 1828—1831 als Privatist[3]) der Normalhauptschule bei St. Anna,

[1]) Die Erinnerung an ihn ist, nebenbei bemerkt, auch in der Grube von Wieliczka erhalten. Die Hauerstrecke des dritten Grubenhorizontes daselbst führt nach ihm den Namen, nicht wie man fälschlich meinen könnte, nach dem Geologen.

[2]) Vergl. über Joseph v. Hauer ausser den Angaben, die sich bei Wurzbach und in dem citirten Nekrolog desselben von Hingenau finden, noch den ihm von Haidinger gehaltenen Nachruf im Jahrbuch der geol. Reichsanstalt 1863 (Verhandl. pag. 97), sowie die in Paris (rue Richelieu 85) verlegten Archives historiques, bezüglich die extraits des inscriptions historiques et héraldiques etc., wo ein 46 Druckseiten langer Artikel über Jos. v. Hauer erschien, dessen Separat-Abdruck augenscheinlich aus dem Jahre 1852 oder 1853 stammt.

[3]) So hiess und heisst zum Theil noch ein Zögling, der häuslichen Privatunterricht erhält, aber jeweilig an der betreffenden Schule geprüft wird.

später 1832—1837 am Gymnasium bei den Schotten (schottischen Benedictinern) in Wien. 1838—1839 betrieb er philosophische Studien an der Universität in Wien, bezog aber bald darauf die damals in besonders hoher Blüthe stehende Bergakademie in Schemnitz, wo er vom October 1839 bis zum März 1843 sich zum Montanisten ausbildete. Am 7. Mai 1843 wurde er der Bergverwaltung in Eisenerz zur Verwendung zugetheilt, aber schon am 29. September desselben Jahres zu den Vorlesungen über Mineralogie einberufen, welche Haidinger in dem damaligen montanistischen Museum abzuhalten begonnen hatte. Am 5. Jänner 1844 erfolgte sodann seine Vereidigung für den Staatsdienst. Am 27. Mai 1846 wurde Hauer, um sein Bleiben in Wien zu ermöglichen, der damaligen Centralbergbaudirection zugewiesen, so dass er am 30. Juli 1846 zu Haidinger's Assistenten am Museum ernannt werden konnte.

Hier hatte er am 10. December 1844 Vorlesungen über Palaeontologie zu halten begonnen, die ersten dieser Art, die in Oesterreich überhaupt stattfanden. Wenn Eduard Suess in der Rede, welche er bei der Beerdigung Hauer's an dessen Grabe hielt, sich als Schüler des Letzteren bekannte, so bezog sich das eben auf diese Vorlesungen, durch welche der Erstgenannte zuerst in ein Fach eingeführt wurde, in welchem derselbe später unter so ausserordentlicher Anerkennung zu wirken berufen war. Im Nachlass Hauer's fanden sich noch Theile des Manuscriptes vor, welches für den Zweck jener Vorlesungen zusammengestellt worden war. Das betreffende Manuscript hätte damals als ein Leitfaden der Palaeontologie im Druck erscheinen sollen, Hauer fand aber dafür in Wien keinen Verleger, was, wie mir scheint, recht drastisch die Schwierigkeiten kennzeichnet, mit denen in jener Zeit die jungen Wissenschaften der Geologie und Palaeontologie wenigstens in Oesterreich noch zu kämpfen hatten.

Die Verbindung mit Haidinger war entscheidend für Hauer's spätere Laufbahn.

Die Bedeutung Haidinger's beruhte ja keineswegs allein auf dessen selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, die sich gleich denen seines Vorgängers am montanistischen Museum (des berühmten Mohs), vornehmlich auf dem Felde der Mineralogie bewegten; diese Bedeutung gab sich vor Allem kund in einer ebenso energischen als erfolgreichen Einflussnahme zu Gunsten aller naturwissenschaftlichen Bestrebungen, die damals eben in Oesterreich noch wenig gepflegt wurden, so sehr auch einzelne Naturforscher sich hier um ihr jeweiliges specielles Fach schon verdient gemacht haben mochten. Die Inschrift auf dem Ehrengrabe Haidinger's bezeichnet diesen deshalb mit Recht als den Begründer des naturwissenschaftlichen Lebens in Oesterreich [1]).

Dieser Mann war überdies einer der ersten, die in Oesterreich die Coalition wissenschaftlicher Kräfte zu gemeinsamem Wirken als dringendes Postulat der Zeit erkannten — und „er war der erste,

[1]) Vergl. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 213—214, wo ich einen Bericht über die Beisetzung Haidinger's in jenem Grabe und eine dabei von Franz v. Hauer gehaltene Ansprache mitgetheilt habe.

der ihre Anerkennung gegen die schwersten Bedenken der Polizeistaatsweisheit durchsetzte“ [1]).

Die lebhafte Bewegung, welche die Thätigkeit Haidinger's hervorrief, die wohlwollende Aufmunterung, die derselbe allen den jüngeren Leuten zutheil werden liess, die sich in seiner Nähe mit naturwissenschaftlichen Studien beschäftigten, machte es wünschenswerth, einen Boden zu schaffen, auf welchem die strebsamen Talente ihre Kräfte bethätigen konnten. Es bestand damals in der ganzen Monarchie kein Verein, der die Wissenschaft um ihrer selbst willen gepflegt hätte, wie Haidinger sich später in einer seiner rückblickenden Schriften ausdrückte [2]: „Wie in unfreiwilliger Scheu vor reiner Wissenschaft bezog sich alles, was verhanden war, lediglich auf Anwendung wissenschaftlicher Kenntnisse.“ Die k. k. Landwirtschaftsgesellschaft, die k. k. Gartenbaugesellschaft, die Gesellschaft der Aerzte, der niederösterreichische Gewerbe-Verein und einige ähnliche kleinere Provinzialvereine, das war so ziemlich alles, was damals an Vereinen existirte, an denen sich wissenschaftliche Männer hätten betheiligen können. Die meiste Geltung in dieser Hinsicht durfte zweifellos noch die bereits von Ignaz v. Born ins Leben gerufene böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag beanspruchen, allein auch diese konnte naturgemäss in ihrer Isolirung nur eine beschränkte Thätigkeit entwickeln.

Dem Forscher in Oesterreich blieb in jener Zeit die Anregung des Verkehrs mit Fachgenossen versagt, ganz abgesehen davon, dass auch die wissenschaftlichen Beziehungen zwischen Oesterreich und dem Auslande nicht gerade erleichtert wurden [3]). Ausser den Lehrsälen gab es kein Forum, an dem ein Gelehrter hätte Fachvorträge halten können und es gab namentlich auch nirgends eine geeignete Zeitschrift für grössere naturwissenschaftliche Publicationen. Deshalb musste ja beispielsweise auch die erste grössere Arbeit, mit der Franz v. Hauer im Jahre 1846 hervortrat (die Beschreibung der Hallstätter Cephalopoden aus der Sammlung des Fürsten Metternich), ganz selbständig gedruckt werden und ihr Erscheinen wurde nur durch die Munificenz des Fürsten Metternich selbst ermöglicht, denn ein Verleger hiefür hätte sich sicherlich noch schwerer gefunden als für den oben erwähnten Leitfaden der Palaeontologie, dessen Manuscript Hauer in seiner Schublade behalten musste.

Da galt es, Luft und Raum zu schaffen, und gerade die Schwierigkeiten, die Hauer bei der Absicht, publicistisch hervorzutreten, fand, dürften es diesem selbst besonders nahe gelegt haben, nach einer Form zu suchen, in welcher die betreffenden Bedürfnisse zunächst

---

[1]) Vergl. Becker's Nachruf in den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, Wien 1871, pag. 257.

[2]) Der 8. November 1845, Schreiben Haidinger's an Ed. Döll, in dem Decemberhefte der Zeitschrift: „Die Realschule“, Wien 1870.

[3]) Vergl. dazu beispielsweise Gustav Laube, Die Fortschritte auf dem Gebiete der beschreibenden Naturwissenschaften in Oesterreich während der letzten 25 Jahre. Vortrag, gehalten am 7. Mai 1874 beim 25jährigen Jubiläum des „Lotos“ in Prag. Auch F. v. Hauer's Rede über die Pflege der Geologie in Oesterreich (Wien 1861) enthält Hinweise auf die unerfreulichen Zustände in jener Periode.

wenigstens theilweise zu befriedigen wären. Er regte daher in dem Kreise der Jünger Haidinger's den Gedanken einer Vereinigung an und diese Vereinigung trat am 8. November 1845 unter dem Namen der „Freunde der Naturwissenschaften" zum ersten Male im montanistischen Museum zusammen. Vorbesprechungen in dieser Hinsicht hatten in dem bescheidenen „Bierlocal zum rothen Säbel auf der hohen Brücke" stattgefunden, welches zwischen den damaligen Wohnungen Hauer's und des Chemikers Adolf Patera gelegen war Diese beiden unter Zurechnung von Moritz Hoernes bildeten, wie Haidinger sich ausdrückt[1]), den eigentlichen ersten Kern der Vereinigung, und es war vor Eröffnung der Vorlesung Haidinger's am 8. November 1845, dass Hauer demselben „das Anliegen vortrug, mehrere jüngere Freunde der Naturwissenschaften, Naturforscher, Aerzte, Montanistiker, wünschten wiederkehrende Versammlungen" in den Räumen des Museums abzuhalten. Haidinger gewährte diese Bitte, nahm jedoch an der ersten, an demselben Tage stattfindenden Versammlung nicht theil, „um den jungen Männern das Gefühl der Unabhängigkeit in der Entwicklung zu wahren." Bei der zweiten Versammlung am 22. November war er indessen anwesend und trat von nun an an die Spitze des Vereines, dessen Interessen mit kräftiger und geschickter Hand allseitig fördernd.

Wenn auch die Bestrebungen der jungen Leute, die zu einem Act der Selbsthilfe geschritten waren, anfänglich von mancher Seite belächelt oder sogar missdeutet wurden[2]), der Verein blühte und gedieh. In ihm pulsirte ein frisches, nach Bethätigung geistiger Kräfte strebendes Leben; durch seine Versammlungen, sowie auch durch seine Publicationen war endlich ein Mittelpunkt für die damaligen Naturforscher in Wien, wenigstens für die jüngeren geschaffen. Hier lag der Keim, aus dem sich dann in immer neuen Trieben und Gestaltungen noch durch Decennien hindurch sowohl ein intensives wissenschaftliches Streben im strengeren Sinne als auch ein reges, der Popularisirung der Wissenschaft gewidmetes Vereinsleben entfaltete.

Dass speciell die Gründung der geologischen Reichsanstalt mit dem durch die „Freunde der Naturwissenschaften" gegebenen Impulse zusammenhing, ist noch vielfach der älteren Generation bekannt, in Vergessenheit geräth nur allmälig der massgebende Antheil, den die betreffenden Männer bei der späteren Entstehung so mancher wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereine hatten, deren Wegfall eine empfindliche Lücke in dem heutigen wissenschaftlichen Leben bei uns bedingen würde. Nicht ohne Grund hat man sogar vermuthet,

[1]) Vergl. Haidinger's Schrift: „Das k. k. montanistische Museum in den Jahren 1840—50", Wien 1869 pag. 72—76.

[2]) Wie ich aus handschriftlichen Aufzeichnungen Haidinger's ersehe, glaubte derselbe Grund zu der Annahme zu haben, dass man jene Bestrebungen nicht blos geringschätzte, sondern theilweise sogar für „Demonstrationen" hielt, wie sich Baron Pillersdorf gegen Schrötter, den nachmaligen Generalsecretär der Akademie, ausdrückte, „während sie doch wahrlich ernst und nicht Komödie waren", wie Haidinger bekräftigt. Vergl. dazu auch Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 323, wo sich Hauer über die ungünstige Meinung äusserte, welche von manchen Gelehrten, die sich „ihrer isolirten Höhe" freuten, sowie von den Behörden dem Verein entgegengebracht wurde.

dass auch die 1847 erfolgte (vorher Jahre lang verzögerte) Gründung der kais. Akademie der Wissenschaften[1]) durch das Aufblühen einer Vereinigung beschleunigt wurde, die in Ermangelung eines anderen Attractionspunktes geeignet schien, das Interesse der Wissenschaftsfreunde zu absorbiren und schlummernde Kräfte zu wecken.

Mit Recht konnte es jedenfalls Franz v. Hauer „zu den bedeutsamsten Erinnerungen" seines Lebens zählen[2]), dass die Anregung zu jener Vereinigung von ihm ausgegangen war, und dass damit, wie er sich ausdrückte, „die ersten schüchternen Anfänge zu einer Aenderung" der vorher für den Fortschritt der Naturwissenschaften in Oesterreich hemmenden Verhältnisse gemacht wurden. Das Verdienst der damaligen Vorkämpfer für diese Wissenschaftszweige bestand eben nicht allein in den directen Ergebnissen ihrer Forschung, sondern auch ganz wesentlich in der Herstellung der Möglichkeit, zu forschen und jene Ergebnisse zu verwerthen, sowie darin, dass allmälig immer weitere Kreise für derartige Forschungen interessirt wurden. Und all jenes Verdienst war ein solches „freiwilliger Arbeit", wie Haidinger es ganz bezeichnend genannt hat. Officielle Mittel für die entstandenen Auslagen waren nicht flüssig, das erforderliche Geld, namentlich die nicht unbeträchtlichen Summen für die Publicationen wurden durch Subscriptionen aufgebracht, eine Entlohnung der geleisteten Arbeit gab es nicht und Hauer hat sogar einmal eine zeitlang lieber auf das ihm in seiner Eigenschaft als Bergpraktikant zukommende Taggeld verzichtet, als dass er seine Thätigkeit im montanistischen Museum und dem dort gewonnenen Freundeskreise aufgegeben hätte[3]).

Eigenthümlicherweise bestand übrigens die Vereinigung der „Freunde der Naturwissenschaften" einige Jahre hindurch ohne gesetzliche Anerkennung. Eine bereits zum Druck vorbereitete Schrift, welche die historische Entwicklung und den Plan des Vereines besprach, sowie die Statuten desselben enthielt, wurde durch die damalige Censurbehörde im Jahre 1846 gestrichen. Bei Besprechung dieses Vorganges und der Zustände, die seinen Hintergrund bildeten, schrieb später Haidinger[4]): „Unabhängige Geistesäusserungen, selbst in gesetzmässiger Form, gelangten schwierig in die Oeffentlichkeit, vielleicht bereits aus zarter Rücksicht gegen die in stiller Vor-

---

[1]) Hierüber hat A. v. Böhm in seiner Schrift „Zur Erinnerung an Franz v. Hauer" eine sehr ansprechende Auseinandersetzung geliefert (l. c. pag. 104 bis 108). Es war gewiss eine Verkennung der Thatsachen, wenn einst in einem (von Littrow übrigens brillant geschriebenen) Commissionsberichte der Akademie (Almanach 1869, pag. 57) behauptet wurde, es habe vor der Gründung dieser Körperschaft „in Oesterreich an allen sciëntifischen Mittelpunkten gefehlt". Hauer selbst hat dies bereits richtig gestellt (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 324).

[2]) Siehe Monatsblätter d. Wiss. Club in Wien 1892, pag. 63, sowie Annalen d. nat. Hofmus. 1892 den Bericht über Hauer's siebzigsten Geburtstag, pag. 24.

[3]) Das k. k. montanistische Museum, l. c. pag. 66 u. 67. In der darauf bezüglichen an Hauer gestellten Zumuthung erblickte Haidinger „ein wahres Tadelsvotum" für sich und seinen jungen Freund, und er sah darin einen Beweis der Geringschätzung gegenüber wissenschaftlichen Bestrebungen.

[4]) Das montanistische Museum, pag. 95.

bereitung eben werdende Akademie, die eigentlich immer den Eindruck einer über den Häuptern schwebenden Gewitterwolke verursachte." Die officielle Genehmigung für die Gründung des Vereines erfolgte erst im Bewegungsjahre 1848 am 18. Juli.

Inzwischen war durch die am 14. Mai 1847 erfolgte Gründung [1]) der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften entsprechend dem allgemeinen Wirkungskreise derselben auch ein officielles Centrum für die naturwissenschaftlichen Forschungen mitgeschaffen worden, wobei im Sinne der damaligen Staatskunst vielleicht die Erwägung mitspielte, dass die betreffenden Bestrebungen durch eine in ihrem Wesen naturgemäss gemessene Körperschaft und unter officieller Patronanz leichter geregelt werden könnten als bei einer sich selbst überlassenen Entwicklung. Haidinger ward in die neu constituirte Akademie berufen und Franz v. Hauer gehörte zu den ersten von derselben gewählten correspondirenden Mitgliedern [2]).

Nachdem durch diese mit grösseren Mitteln für Subventionen und Veröffentlichungen ausgerüstete Schöpfung verschiedene Zweige der Naturwissenschaften eine für ihre nächsten Bedürfnisse ausreichende staatliche Unterstützung gefunden hatten, konnte der Kreis von Männern, die sich um das montanistische Museum gesammelt hatten, den Schwerpunkt seiner Thätigkeit mehr und mehr in die mit Geologie und Mineralogie zusammenhängenden Bestrebungen verlegen. Es lag das um so näher, als ja die Führer dieses Kreises speciell solchen Bestrebungen oblagen. Diese Concentrirung und die, wie theilweise später noch näher gezeigt werden wird, unleugbaren Erfolge, welche gerade in dieser Richtung erzielt wurden, konnten dann leicht dazu anregen, auch diesen specialisirten Bestrebungen eine selbständige officielle Gestalt zu geben. Die Form des montanistischen Museums reichte dazu nicht mehr aus, ein Staatsinstitut mit entsprechend vergrössertem Wirkungskreise, das heisst mit Mitteln für Untersuchungen und für Bekanntmachung derselben musste geschaffen werden, und so entstand die geologische Reichsanstalt.

Auch die Akademie der Wissenschaften wirkte indirect bei diesem Vorgange mit, indem sie auf Antrag Haidinger's bereits in einer ihrer ersten Sitzungen (9. December 1847) an Franz v. Hauer und Moritz Hoernes eine Subvention bewilligte, um bei einer Reise nach Deutschland, Frankreich und England Studien über geologische Landesaufnahmen zu machen. Die Berichte, welche dann über diese Studienreise veröffentlicht wurden, trugen jedenfalls ganz

---

[1]) Die wirkliche Constituirung dieser Körperschaft erfolgte allerdings erst im Herbste jenes Jahres (vergl. Huber, Geschichte d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1897, pag. 66 und Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 324).

[2]) Er erscheint als der Zweite in der Liste derer, welche am 1. Februar 1848 dazu ernannt wurden (siehe Almanach d. Akad.). Mit seinem Tode verschwand der letzte Ueberlebende, der aus der Zeit der Gründung der Akademie als deren damaliger Angehöriger noch übrig war. Ordentliches Mitglied der Akademie wurde Hauer übrigens erst im Jahre 1860 (gewählt 26. Mai, ernannt 17. Nov.), obwohl Haidinger schon einige Jahre vorher versucht hatte, die Stimmen der Akademiker für ihn zu gewinnen (vergl. Haidinger's als Manuscript gedrucktes „Sendschreiben an die hochverehrten zur Wahl 1857 versammelten wirklichen Mitglieder der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien", Wien 1857).

wesentlich dazu bei, auch für Oesterreich den Beginn derartiger Aufnahmen wünschen zu lassen. Der Versuch Haidinger's, den damaligen, allerdings sehr primitiven Stand der geologischen Kenntnisse betreffs der österreichisch-ungarischen Monarchie in einem Kartenbilde zusammenzufassen, kann ebenfalls als ein vorbereitender Schritt in dieser Richtung gedeutet werden [1].

Das betreffende Ereigniss trat übrigens erst ein, als in den oberen Regionen der Staatsverwaltung ein frischerer Luftzug wehte und als Ferdinand v. Thinnfeld im November 1848 zum Minister für Landescultur und Bergwesen ernannt worden war, ein Mann von offenem Blick und rühriger Thatkraft, der zudem als Schwager Haidinger's über die das montanistische Museum betreffenden Dinge gut informirt sein konnte.

Immerhin mochte der Plan, ein Institut wie unsere geologische Reichsanstalt zu schaffen, anfänglich wohl nur in verschwommenen Umrissen bestanden und vorerst auch unter Thinnfeld noch keine sichere Form gewonnen haben. Die bewegten innerpolitischen Verhältnisse jener Zeit liessen ja auch eine zuverlässige Vorausberechnung des Erfolges etwaiger Vorschläge nicht zu. Jedenfalls hätte Haidinger sonst nicht damals einen Antrag gestellt, welcher zunächst mit einem solchen Plane nicht direct zusammenhing und der nur den Zweck verfolgte, Hauer an das montanistische Museum zu fesseln.

Noch aus der Zeit vor Thinnfeld's Amtsantritt lag ein Haidinger von seiner vorgesetzten Behörde gewordener Auftrag vor, über die Thätigkeit Franz v. Hauer's Bericht zu erstatten und Vorschläge über dessen Verwendung zu machen, wenn dessen auf drei Jahre berechnete Dienstzeit als Assistent am montanistischen Museum abgelaufen sein würde.

In dem daraufhin am 24. Juli 1849 erstatteten Berichte Haidinger's [2]) hiess es wörtlich: „Die Leistungen des Ritter v. Hauer sind in dieser Zeit, man darf sagen, öffentlich gewesen und unter den Augen des hohen k. k. Ministeriums geführt worden, demselben selbst genau bekannt. Eine ausführlichere Darstellung, dem hohen Auftrage gemäss ist aber deswegen vorzüglich wünschenswerth, um für spätere Zeiten, wenn die Kenntniss längst vergangener Verhältnisse nicht mehr so allgemein ist, die Erinnerung an die rasche und für das Vaterland nützliche Entwicklung der Thätigkeit von Hauer's zu bewahren". Der Bericht gipfelte sodann in dem Antrage, für Hauer eine Professur der Palaeontologie am montanistischen Museum zu

[1]) Diese Karte war allerdings schon im Jahre 1844 verfertigt, bezüglich vollendet worden. Bei ihrem Erscheinen, Ende 1846, trug sie das Datum der Jahreszahl 1845. Die Correcturen derselben hatte Hauer besorgt, ohne jedoch, wie es scheint, auf die Darstellung selbst besonderen Einfluss zu nehmen.

[2]) Das etwas lange Intervall zwischen dem betreffenden Auftrage und der Antwort Haidinger's kann damit zusammenhängen, dass Letzterer eine für seine Ausführungen günstige Stimmung der massgebenden Persönlichkeiten abwarten wollte, war aber formell wohl auch damit zu begründen, dass eben der Zeitpunkt des Ablaufs der für drei Jahre in Aussicht genommenen Verwendung Hauer's als Assistent zur Zeit des betreffenden Erlasses noch in einiger Entfernung stand.

schaffen [1]). Es würde das allerdings die erste Lehrkanzel dieser Art in Oesterreich gewesen sein.

Die Antwort des Ministers Thinnfeld auf diesen und einige andere Anträge war vom 24. August 1849 datirt. Der Minister bezweifelte darin zwar nicht im geringsten die Fähigkeit Hauer's für die beantragte Professur, die „kaum würdigeren Händen als denen des gedachten Assistenten anvertraut werden könnte". Indessen schwebe ihm „für das montanistische Museum" eine andere, höhere, für das öffentliche Interesse viel wichtigere und für den österreichischen Kaiserstaat würdigere Aufgabe vor, „als es jene einer directen, wenn gleich sublimeren Lehranstalt" sei. Er wolle ein permanentes Institut ins Leben rufen, „um die geognostischen Verhältnisse des ganzen Reiches fortwährend auf das Genaueste zu durchforschen", Karten aufzunehmen, Sammlungen anzulegen. Welcher „Gewinn hieraus für die Volkswirthschaft erwachsen" und welche „ungeheure Ausbeute die Wissenschaft auf diesem Felde machen" müsse, könne „keinem Denkenden zweifelhaft sein". Wenn einmal die Gründung eines solchen Iustitutes erfolge, dann werde auch Hauer eine seinen Kenntnissen und Leistungen angemessene Stellung zugewiesen werden können.

Diese Gründung erfolgte bekanntlich noch im selben Jahre am 15. November 1849 und Hauer wurde bei dieser Gelegenheit zum Bergrath und zum ersten Geologen des neugegründeten Instituts ernannt.

Damit war die erste Periode von Hauer's Thätigkeit abgeschlossen und ein neues Feld der Arbeit lag vor ihm. Dass der grosse Fortschritt, welcher in dieser Zeit von dem um das montanistische Museum gruppirten Kreise erreicht wurde, wesentlich von Hauer's „lebhafter Theilnahme" an den betreffenden Bestrebungen abhing, welche „im strengsten Sinne des Wortes unentbehrlich war, damals und in späteren Zeiten", das hat Haidinger in dem Briefe, mit welchem er am 16. November 1869 seine Widmung der Schrift über das montanistische Museum an Hauer begleitete, selbst in aufrichtigster Weise hervorgehoben. Ohne dass dies die grossen Verdienste Haidinger's irgendwie schmälern könnte, die von Hauer selbst in seinem Nachruf an den Meister in sehr ausdrucksvoller Weise gewürdigt wurden, darf man nun aber auch sagen, dass Hauer seit dem Beginn der Thätigkeit der geologischen Reichsanstalt, das

[1]) Dieser Antrag und die Umstände, die damit zusammenhängen, werfen jedenfalls ein interessantes Streiflicht auf das glückliche Verhältniss, in dem die beiden Männer zu einander standen. In seinem Nachruf an Wilh. v. Haidinger kommt Hauer auf diesen Fall zu sprechen (Jahrb. der geol. R.-A. Wien 1871, pag. 36) und sagt dabei Folgendes: „Durch drei Jahre war ich Haidinger als Assistent zugetheilt und glücklich genug gewesen, mir seine volle Zufriedenheit zu erringen. Die für meine Verwendung in dieser Stellung von vorneherein bestimmte Zeit war abgelaufen. Wohl durfte ich erwarten, dass Haidinger bestrebt sein werde, mich etwa mit einer kleinen Verbesserung meiner Stellung weiter an der Anstalt zu erhalten. Wie viele Vorstände wissenschaftlicher Institute aber würde es gegeben haben, die in einem ähnlichen Falle, wie er es that, an das Ministerium den Antrag gestellt haben würden, ihren bisherigen Assistenten mit ganz gleichem Rang und gleichen pecuniären Bezügen ihnen zur Seite zu stellen und so den früheren Untergebenen zu ihrem gleichberechtigten Collegen zu machen!"

heisst noch ehe er selbst zu deren Leitung an erster Stelle berufen wurde. auf den Gang dieser Thätigkeit, namentlich in wissenschaftlich-geologischer Beziehung einen ganz massgebenden Einfluss ausgeübt hat [1]. Er war von Anfang an des leitenden Directors rechte Hand.

Das Zusammenwirken der beiden Männer, von denen jeder neidlos und ohne die geringste Rivalität auf die Erfolge des anderen blickte, jeweilig dankbar anerkennend, was der andere ihm und dem Ganzen geworden war, gehört jedenfalls zu den erfreulichsten Erscheinungen in der Geschichte unserer Wissenschaft. Nur wahrhaft vornehme und von kleinlichem Gelehrten-Egoismus freie Naturen konnten in dieser Weise nebeneinander ihren Platz einnehmen und zum Segen des Ganzen arbeiten. Diesem Zusammenwirken verdankt die geologische Reichsanstalt ganz wesentlich die Blüthe, zu der sie schon nach den ersten Jahren ihres Bestehens gelangte und dem in dieser Weise gegebenen Beispiel verdankte sie auch nicht wenig den kameradschaftlichen Zusammenhang ihrer übrigen Mitarbeiter, den lebhaften Corpsgeist, der die letzteren wenigstens während der ersten Decennien nach der Gründung des Institutes verband und welcher jede Art von präpotenter (und deshalb zur Kritik herausfordernder) Geringschätzung der Bestrebungen der anderen Mitglieder seitens Einzelner selbstverständlich ausschloss.

Dieser Corpsgeist wurde übrigens auch gefestigt durch gemeinsam durchlebte Gefahren, welche das Institut und dessen Wirksamkeit betrafen.

Haidinger hatte „in seiner Laufbahn viele Anfeindungen zu erleiden“ [2]. Seine Grundsätze, insbesondere auch diejenigen, die er über wissenschaftliche Freiheit und über Oeffentlichkeit in der Wissenschaft hatte, mochten mit mancher hergebrachten Anschauung im Widerspruch stehen. Dazu kam, dass er mit vielen seiner Collegen in der Akademie der Wissenschaften nicht immer in Uebereinstimmung sich befand. Bald nach der Gründung dieser Körperschaft stellte er beispielsweise am 13. Mai 1848 einen Antrag, der auf eine radicale Umgestaltung der Einrichtungen der Akademie hinauslief, in welchen Bestrebungen er, wie sich Huber ausdrückt [3], durch die damalige Zeitströmung begünstigt wurde. Es kann uns hier nicht interessiren, zu untersuchen, ob dieser Antrag, der schliesslich auch nicht die Billigung der Majorität der Akademiker erlangte, in allen seinen Punkten wohl begründet war oder nicht, wir sehen darin jedoch ein Symptom der Meinungsverschiedenheiten, welche in den betreffenden Kreisen bestanden und sich noch geraume Zeit hindurch fortgesetzt zu haben scheinen [4]. So scheint denn eine gewisse Spannung zwischen

[1]) Beispielsweise war es auch Hauer, welcher jeweilig die Pläne für die Reisen der von der Anstalt verwendeten Geologen entwarf, wie sich aus den in den älteren Bänden des Jahrbuches der Reichsanstalt darüber enthaltenen Mittheilungen mehrfach ergibt.

[2]) Siehe dessen von F. v. Hauer verfassten Nekrolog im Jahrb. d. geol. R.-A. 1871, pag. 38.

[3]) Huber, Geschichte der Gründung und der Wirksamkeit der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien 1897, pag. 82.

[4]) Noch im Jahre 1868, als Haidinger von seinem Posten an der geologischen Reichsanstalt schon zurückgetreten war, versuchten die Geologen in der

dem Kreise Haidinger's einerseits und einem Theil der um die Akademie gruppirten Kreise andererseits geherrscht zu haben, wie sich das auch aus verschiedenen, in der Literatur der damaligen Zeit zerstreuten Anzeichen schliessen lässt. Vielleicht datiren einige der bewussten Differenzen sogar noch aus der Zeit vor der Gründung der Akademie [1]). Die „Gewitterwolke" (vergleiche oben), welche unter diesen Umständen schon die im Werden begriffene Akademie für die „Freunde der Naturwissenschaften" bildete, stieg jedenfalls später auch am Horizont der geologischen Reichsanstalt auf.

„Schon seit dem Jahre 1853" berichtet A. v. Böhm (l. c. pag. 98 [8]), „als die geologische Reichsanstalt nach Auflösung des Ministeriums für Landescultur und Bergwesen dem Ministerium des Innern unter Alexander Freiherrn von Bach unterstellt worden war", das heisst, als man die schirmende Hand Thinnfeld's [2]) von ihr abgezogen wusste, „ist mehrfach die Frage erörtert worden, ob nicht eine Vereinigung der Anstalt mit der kais. Akademie der Wissenschaften eine zeitgemässe Vereinfachung wäre". In gewissen Ausführungen, welche später in der Sitzung des verstärkten Reichsrathes am 14. September 1860 der damalige Minister des Innern, Graf Goluchowski machte, ist sogar offen auf diese bis dahin der grösseren Oeffentlichkeit verborgen gewesenen Bestrebungen hingewiesen worden, natürlich nur soweit dieselben einen amtlichen Ausdruck in den Acten gefunden und nicht sofern sie sich hinter den Coulissen abgespielt hatten. Jedenfalls sind schon im Jahre 1853, also nur wenige Jahre nach der Gründung der Reichsanstalt sowohl der Director der letzteren, als auch der Prä-

---

Akademie, wie Hauer und Suess, die sich dabei ihres Altmeisters Haidinger annahmen, gewisse Reformvorschläge in dieser Körperschaft durchzusetzen, wobei sie von verschiedenen Seiten, wie z. B. von Hyrtl und Petzval, sowie von dem nachmaligen Präsidenten der Akademie v. Arneth unterstützt wurden. Die betreffenden Vorschläge blieben indessen auch diesmal in der Minorität. (Vergl. Arneth, Aus meinem Leben, II. Bd. 1892, pag. 347—351, und Huber, l. c. pag. 83, die Anmerkung.) Arneth berichtet über die heftige Leidenschaftlichkeit, mit welcher die Gegner jener Reformvorschläge auftraten. Es mag übrigens gleich hier, und zwar auch im Hinblick auf das jetzt Folgende betont werden, dass Haidinger seinerseits trotz vorgekommener Reibungen die Akademie als solche stets hoch gehalten und die grosse Bedeutung dieser Einrichtung niemals auch nur einen Augenblick verkannt hat.

[1]) Haidinger hatte nicht allein (vergl. oben) die Geringschätzung, mit der man eine Zeitlang an verschiedenen Stellen die Bestrebungen der jungen Freunde der Naturwissenschaften behandelte, schmerzlich empfunden, sondern war jedenfalls auch gekränkt darüber, dass man ihn, obschon er andrerseits zu den ersternannten Mitgliedern der Akademie gehörte, bei den Verhandlungen über die Gründung dieser Körperschaft bei Seite geschoben und, wie es scheint, gar nicht gefragt hatte, während er doch bei der Stellung, die er mit seinen Freunden im wissenschaftlichen Leben Wiens einnahm, ein Recht auf Berücksichtigung gehabt hätte. Auf der anderen Seite spielte Gelehrtenneid bei diesen Differenzen mit. So berichtet Boué, dass ein Akademiker es Haidinger „nie verzeihen konnte, etwas an den Mohs'schen Ansichten in der Richtung des Fortschrittes geändert zu haben". (Reform d. bergmännischen Unterrichtes in Oesterreich, Wien 1869, pag. 15.)

[2]) „Unter dem freundlichen Walten" dieses Mannes, „der so tiefe Kenntniss und Theilnahme für alle Arbeiten innerhalb unserer Aufgaben hatte", gingen die Arbeiten der Reichsanstalt „wohlgeordnet ihrer lebhaften Entwicklung entgegen", schreibt Haidinger in seinem Nekrolog auf Thinnfeld (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 333), wo auch sonst manche, auf die Geschichte der Anstalt bezügliche Angaben sich finden.

sident der Akademie (damals Baumgartner) zu Aeusserungen über die betreffende Frage aufgefordert worden.

In der vom 24. April 1854 datirten Auseinandersetzung[1]), mit welcher der Letztere die dieserhalb an ihn gerichtete ministerielle Aufforderung vom 16. October 1853 beantwortete, wurde vor Allem der Meinung Ausdruck gegeben, dass die Ziele der Reichsanstalt und der Akademie, soweit die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der letzteren sich mit Geologie befasse, nicht wesentlich von einander verschieden seien, dass demgemäss die Trennung beider Institute als eine unnatürliche erscheine und dass diese Trennung mehr durch persönliche als durch wissenschaftliche Rücksichten hervorgerufen wurde, eine Anspielung, die sich nicht etwa blos auf Haidinger, sondern auch ganz direct auf Hauer bezog[2]).

In derselben Denkschrift wurde auch die irrthümliche Behauptung aufgestellt, dass die Reichsanstalt aus der Akademie hervorgegangen sei[3]) und des Weiteren versichert, dass der „Impuls zu der jetzigen Gestaltung der naturwissenschaftlichen Bestrebungen in Oesterreich nicht von der geologischen Reichsanstalt, sondern von der Akademie der Wissenschaften ausgegangen“ sei, eine Aussage, die Haidinger besonders schmerzlich berührt haben dürfte[4]). Endlich wurde auch die wissenschaftliche Thätigkeit der Reichsanstalt nebst ihren Publicationen einer abfälligen Kritik unterzogen[5]) und im Hinblick auf

---

[1]) Eine Abschrift dieses Schriftstückes ist aus Hauer's Nachlass in meinem Besitze.

[2]) Es scheint dies ein auch noch später verwendetes Schlagwort gewisser Kreise in jener Zeit gewesen zu sein. Als Antwort darauf ist eine Stelle bei Haidinger (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1860, Verh. pag. 128) anzusehen. Die betreffende Anspielung hatte nach Haidinger's Interpretation die Förderung Hauer's durch Thinnfeld zum Gegenstande, als dieser Minister seinen abschlägigen Bescheid betreffs der für Hauer beantragten Professur damit motivirte, dass ihm für diesen eine höhere Aufgabe bei einem an Stelle des montanistischen Museums neu zu gründenden Institute vorschwebe. Haidinger bemerkt hiezu, das seien allerdings „persönliche“ Rücksichten gewesen, dieselben hätten aber darin bestanden, dass der Minister sich eben die geeigneten Personen für die Erfüllung der geplanten Aufgaben ausgesucht habe, nachdem er deren „Kraft, Kenntniss und Verwendbarkeit“ kennen gelernt hatte. Vergl. dazu auch Boué's Kritik jenes Schlagwortes in dessen „Reform d. bergmännischen Unterrichtes“ 1869, pag. 14.

[3]) Selbst diese Behauptung wurde offenbar auch später noch zu ähnlichen Zwecken ausgespielt. Eine klare Richtigstellung derselben gab Haidinger in seiner Ansprache vom 30. Oct. 1860, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verh. pag. 125 bis 131, wo die Entwicklung der Anstalt aus dem montanistischen Museum und dem mit diesem zusammenhängenden Kreise gerade in Bezug auf jenen Irrthum klargelegt wird.

[4]) Man hat Haidinger bei Besprechungen seiner Wirksamkeit manchmal vorgeworfen, dass er allzu oft gelegentlich von Ansprachen und auch sonst auf die „Freunde der Naturwissenschaften“ hingewiesen habe. Er hätte zu einem solchen Vorwurf indessen wohl keinen Anlass gegeben, wenn man nicht ganz consequent von gewisser Seite die historische Bedeutung jener Vereinigung ignorirt und in den Schatten gestellt hätte. (Siehe Hauer, Zur Erinnerung an Haidinger. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1871, pag. 34.)

[5]) Ob dies mit Recht oder Unrecht geschehen, wird derjenige ermessen, der sich ins Gedächtniss ruft, wie wichtige Resultate gerade schon in den ersten Jahren des Bestandes der Reichsanstalt erzielt wurden. (Vergl. dazu den zweiten

den schwächlichen Gesundheitszustand Haidinger's darauf aufmerksam gemacht, dass die Leitung des Institutes sich „einen guten Theil des Jahres hindurch in den Händen junger, ihrem Geschäfte nicht gewachsener Leute“ befinde. (Damit war offenbar wieder Hauer gemeint).

Die besprochenen Ausführungen gipfelten schliesslich in sieben Schlussanträgen, deren wichtigster war, dass die Reichsanstalt ihre Unabhängigkeit nicht ferner beibehalten, sondern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Akademie einverleibt werden solle. Diese letztere sollte unter Anderem sowohl die Oberaufsicht über die Publicationen des Instituts führen, als über die Anstellung von Beamten desselben entscheiden, der „Aufnahme der Individuen, denen eine Untersuchung anvertraut wird“, sollte jedenfalls „eine sorgfältige Kritik ihrer bisherigen Leistungen, ihrer Kenntnisse und ihres Charakters vorausgehen, wie selbe nur selten von einer einzigen Person vollzogen werden kann“ und deshalb sollte diese Kritik von einer akademischen Commission durchgeführt werden und nicht dem Director des Instituts überlassen bleiben, dessen Befugnisse auf die Ueberwachung der ihm von der Commission ertheilten Aufträge und auf die Berichterstattung an diese Commission einzuschränken empfohlen wurde.

Die Absichten gewisser Kreise liefen also schon damals auf eine Knebelung der Reichsanstalt hinaus, deren selbständiges Forschen ebenso unbequem gefunden wurde, als dies Manchem Haidinger's Persönlichkeit sein mochte. Heute, wo jene Vorgänge der Geschichte angehören, wo die Personen, die dabei mitwirkten, vom Schauplatz abgetreten sind und wo manches engherzige Vorurtheil einer früheren Zeit denn doch schon mehr oder weniger beseitigt sein mag, heute darf man vielleicht die Ansicht belächeln, der zufolge das freie Nebeneinanderbestehen wissenschaftlicher Anstalten als eine Unzukömmlichkeit erschien und welche in dem Verlangen nach einem wissenschaftlichen Monopol ihren Ausdruck fand; damals aber bedeuteten die erwähnten Absichten jedenfalls eine grosse Gefahr für unser Institut.

Diese Gefahr blieb längere Zeit hindurch latent und schien sich endlich sogar zu verziehen. Die Final-Berichterstattung über jene soeben angedeutete, seit dem Jahre 1853 schwebende und die Existenz des Institutes betreffende Frage verzögerte sich ausserordentlich und kam erst im Jahre 1858 zum Abschluss. Erst dann konnte sich der

---

Theil dieser heutigen Schrift.) Man muss indessen zur Entschuldigung des Verfassers jener Denkschrift anführen, dass derselbe eben kein geologischer Fachmann und deshalb auch nicht in der Lage war, jene Resultate zutreffend zu würdigen, obschon er sonst während seines Lebensganges eine überraschende Vielseitigkeit bekundet hatte. Baron Baumgartner hatte als Professor der Mathematik und Physik seine Laufbahn begonnen, dabei über Tabakbau geschrieben, später die Leitung der k. k. Porcellanfabrik übernommen, war Chef sämmtlicher Cigarrenfabriken und Präsident einer Escompte-Gesellschaft geworden, war seinerzeit auch mit der Errichtung von elektrischen Telegraphen und mit der obersten Leitung des Eisenbahnbaues betraut worden und hatte überdies zeitweilig als Handels- wie als Finanzminister Gelegenheit, im öffentlichen Interesse und als Staatsmann zu wirken. Aber eben weil er in allen diesen Richtungen Bedeutendes geleistet hatte, dürfte derselbe schwerlich Zeit gefunden haben, sich für die Beurtheilung geologischer Publicationen vorzubereiten.

der Anstalt nach und nach immer freundlicher gesinnte [1]) Minister v. Bach dahin aussprechen, dass Akademie und Reichsanstalt verschiedene Zwecke verfolgen, „ihre organische Einrichtung eine verschiedene sei und überdies unter den leitenden Persönlichkeiten dieser Institute „solche Gegensätze bestünden“, dass eine Verschmelzung jener nicht wünschenswerth sei. Mit der Verleihung des Hofrathstitels an Haidinger im Juli 1859 schien diese Frage ihren endgiltigen Abschluss gefunden zu haben.

Der bald darauf erfolgte Rücktritt Bach's und die Ernennung des Grafen Goluchowski zu dessen Nachfolger gab aber den betreffenden „Parteibestrebungen“ aufs Neue Gelegenheit, sich hervorzuwagen und sich „übermächtig zu gestalten“ [2]). Der neue Minister war, wie es scheint, sehr einseitig berathen. Diesmal wurde die nach den Ereignissen des Jahres 1859 momentan ziemlich ungünstig gewordene Finanzlage des Staates als Argument gegen das selbständige Fortbestehen der Reichsanstalt verwerthet. So entlud sich nun jene schon lange drohende „Gewitterwolke“ wirklich im Sommer 1860.

Die Aufhebung der Selbständigkeit der geologischen Reichsanstalt wurde (Erlass vom 4. Juni) beschlossen und deren Unterstellung unter die Akademie decretirt. Die Massregel wurde mit Ersparungsrücksichten motivirt.

Die betreffende Intrigue [3]) schlug in letzter Stunde fehl, nachdem der bald darauf in Wien versammelte, verstärkte Reichsrath in seiner Sitzung vom 14. September 1860 an die Allerhöchste Stelle die Bitte gerichtet hatte, die Anstalt „in Würdigung der Leistungen dieses Instituts“ in ihrer bestehenden Organisation zu belassen und ihr auch weiterhin die für ihr Bestehen erforderlichen Mittel zu gewähren.

Es ist noch heute von grossem Interesse, in der Wiener Zeitung vom 19. September 1860 den Bericht über die eingehende Debatte zu lesen, welche dem auf diese Bitte abzielenden Beschluss des Reichsrathes vorausging, eine Debatte, bei welcher es übrigens ausser dem Minister keine Gegner der Reichsanstalt gab, und bei der auch der Minister selbst fast nur die finanziellen Gesichtspunkte der Angelegenheit im Sinne seiner Vorschläge zur Geltung brachte.

In lebhafter und überzeugender Weise traten aber die Reichsräthe Graf Andrassy, v. Mayer, Fürst Salm, Baron Zigno, Graf Hartig, Graf Nostitz, Graf Scecsen und Graf Clam-Martinitz für die bedrängte Anstalt ein und Bischof Koriczmits erklärte es „unter der Würde des Staates, von der Dotation der geologischen Anstalt etwas abmäkeln zu wollen“. Fürst Salm aber, um wenigstens noch ein weiteres Detail anzuführen, beklagte sich über die damals bereits erfolgte Sperrung des mit der Anstalt verbundenen chemischen

[1]) Man versteht jetzt nachträglich sehr gut, weshalb Haidinger (Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1859, Verhandl. pag. 110) demselben besonders herzliche Dankesworte bei dessen Rücktritt von der Leitung des Ministeriums des Innern widmete. Bach scheint im Interesse der Anstalt einen günstigen Zeitpunkt für die Entscheidung abgewartet zu haben.

[2]) Haidinger im Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1860, Verhandl. pag. 116.

[3]) Vergl. hiezu unter Anderem die berg- und hüttenmännische Zeitschrift „Der Berggeist“, Köln 1860, Nr. 72, 77, 85, wo jene Machinationen besonders scharf gekennzeichnet sind.

Laboratoriums und glaubte dies der Eifersucht seitens eines anderen Laboratoriums zuschreiben zu dürfen, dem der damalige Generalsecretär der Akademie vorstand, aber „zwei Laboratorien für ein Reich, wie Oesterreich, seien doch nicht zu viel".

Soweit nun bei diesen Vorgängen eine Einflussnahme seitens der Mitglieder der geologischen Reichsanstalt möglich war, wird man sicher Haidinger in vieler Hinsicht das Verdienst zuerkennen dürfen, diesen Einfluss ausgeübt zu haben, da der erste Director des Institutes seine Schöpfung begreiflicher Weise energisch vertheidigte und namentlich bei verschiedenen massgebenden Persönlichkeiten aufklärend gewirkt haben dürfte. Aber auch seine Arbeitsgenossen an der Anstalt, wie in diesem Falle besonders Fötterle und einige treue Freunde ausserhalb derselben, wie Kornhuber und namentlich Baron Hingenau, thaten jedenfalls ihr Möglichstes zur Vertretung der gefährdeten Interessen, wenngleich der Antheil, der dabei Einzelnen, z. B. in journalistischer Richtung, zukommt, sich heute nicht mehr genau bestimmen lässt[1]).

Was dabei Franz v. Hauer anlangt, so muss allerdings constatirt werden, dass derselbe zur Zeit des Ausbruchs der Krise auf Reisen war und daher nicht sogleich in den Gang der Dinge eingreifen konnte, doch lässt sich aus privaten Aufzeichnungen ersehen, dass einige der Artikel, welche damals (durch Vermittlung von Orges) in der Augsburger Allgemeinen Zeitung über die bewusste Angelegenheit erschienen, von ihm herrühren. Auch sonst dürfte er nicht müssig der Sache zugesehen haben. So nahm derselbe jedenfalls im Verein mit seinem Collegen Fötterle Gelegenheit, mittelst einer besonderen Druckschrift einen schweren Vorwurf zu widerlegen, welchen der Minister im Verlauf der oben erwähnten Reichsrathsdebatte bezüglich der Geschäftsgebahrung der Anstalt ausgesprochen und welcher die Freunde der Anstalt im Reichsrathe unvorbereitet gefunden hatte. Da die Allerhöchste Entschliessung bezüglich der vom Reichsrathe ausgesprochenen Bitte um diese Zeit noch nicht erfolgt war, so konnte diese Widerlegung nur geeignet sein, das von geeigneter Seite zu Gunsten der Anstalt vorzubringende Material zu verstärken.

Noch vor Ablauf des Frühjahres 1861 war übrigens durch zwei Allerhöchste Verfügungen die Gefahr für das Institut beseitigt. Inzwischen war auch Schmerling Minister geworden und zeigte sich als ein der Anstalt wohlwollender Chef. Die Arbeit der Mitglieder kam wieder in ihren regelmässigen Gang und nur die Dünnleibigkeit des Jahrbuches der geologischen Reichsanstalt für 1860 und das Zusammenschrumpfen der beiden Jahrgänge des Jahrbuches 1861 und 1862 in einen einzigen Band bezeichnen noch heute in unseren Büchereien den Eintritt einer Episode, durch welche die Arbeitskraft der Mitglieder von der wissenschaftlichen Thätigkeit theilweise abgezogen wurde und durch welche auch die Mittel für die Publication der betreffenden Druckschriften zeitweilig gesperrt erschienen[2]).

---

[1]) Am ehesten ist dies vielleicht noch bezüglich Hingenau's der Fall, der einige aufklärende Artikel verfasste (vergl. z. B. das damals ziemlich gelesene illustr. Journal „Von Haus zu Haus" 1860, Nr. 10).

[2]) Als Curiosum mag erwähnt werden, dass der „Berggeist" während der kritischesten Zeit jener Episode sogar den Vorschlag machte, die preussische

„Arbeit, aber keine Censur", das war in Bezug auf den wissenschaftlichen Fortschritt der Grundsatz Haidinger's [1]), den sich auch Hauer zu eigen gemacht hat. Man kann über die absolute Berechtigung dieses Grundsatzes streiten, sofern man denselben so auffasst, dass an der jeweilig geleisteten Arbeit keine Kritik geübt werden soll, denn wo käme die Wissenschaft hin ohne Kritik; aber stets wird es gefährlich sein, wenn in einem Lande Arbeit wie Kritik der Controle einer einzelnen Körperschaft unterstehen, denn diese Controle wird mit der Zeit immer bewusst oder unbewusst zu einer Art polizeilicher Censur ausarten, die nun einmal in rein wissenschaftlichen Dingen vom Uebel ist, so unentbehrlich dergleichen (in massvoller Weise geübt) auf anderen Gebieten hie und da scheinen mag. Eine derartige unbedingte Prävalenz, die ja nur unter der Voraussetzung der damit verbundenen Unfehlbarkeit von Nutzen sein könnte, liegt übrigens nicht einmal im Interesse der einzelnen Körperschaften. Der Wegfall ernstlicher Concurrenz, die für die Wissenschaft ebenso nöthig ist, wie für die Entwicklung auf anderen Gebieten [2]), würde bei solchen Körperschaften zu einer Art von verknöchertem Mandarinenthum führen und damit die vorzeitige Petrefication der betreffenden Organisationen verursachen, was Niemand im Ernste wünschen kann.

Wahrheit und Irrthum in der Wissenschaft kann nur durch ein möglichst freies Spiel der Kräfte zutage gefördert, bezüglich aufgedeckt werden. Jede dogmatisirende Richtung ist da verderblich; die Erkenntniss darf von Niemandem monopolisirt werden, auch wenn man Einzelnen, wie gewissen Körperschaften bereitwilligst eine hohe Autorität zuerkennen darf. Wohin aber das Gewährenlassen einer unbeschränkten Autorität führt, dafür hat man gerade in der Geschichte der Geologie ein lehrreiches Beispiel an dem einst fast allmächtigen Einfluss, den der gewiss hervorragende Elie de Beaumont der „aber später in phantastischen Speculationen den Boden der wissenschaftlichen Untersuchung verlor" [3]), seinerzeit auf alle Fachgenossen in Frankreich und theilweise auch ausserhalb Frankreichs ausgeübt hat. Wenigstens in Frankreich hat es lange genug gedauert, bis (nach dem Ableben Beaumont's) die der weiteren Entwicklung schädliche Seite dieses Einflusses, der sich in der École des mines concentrirt hatte, überwunden war. Auch die auf die Meinung Andrer drückende Herrschsucht Cuvier's ist bekannt [4]).

Es ist jedenfalls ein Glück für die Wissenschaft, dass es verschiedene Länder, verschiedene Nationen gibt, weil dadurch im äussersten Falle den Auswüchsen monopolisirender Autoritäten früher oder später eine Wachsthumsgrenze gezogen wird. Aber es ist doch

Regierung solle das für den Druck des Jahrbuches 1860 nöthige Geld hergeben, wogegen dann Hingenau allerdings ernstlich Verwahrung einlegte (Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen 1860, Nr. 37).

[1]) Vergl. z. B. „das montanistische Museum" pag. 126.

[2]) Ein Umstand, auf den in der erwähnten Reichsrathsdebatte Graf Andrassy speciell die Aufmerksamkeit lenkte.

[3]) A. Heim, Mechanismus der Gebirgsbildung. II. Bd., Basel 1878, pag. 190.

[4]) Boué. Ein freies Wort über d. Akad. d. Wiss. Wien 1869, pag. 68.

misslich, wenn es bei der wissenschaftlichen Entwicklung in einem Lande auf diesen äussersten Fall ankommt und wenn gewisse unzukömmliche Verhältnisse nicht schon vorher aus sich selbst heraus eine Correctur finden.

In diesem Sinne war es also wohl nicht nur vom Standpunkt der bedrohten Anstalt selbst, sondern aus einem viel allgemeineren Gesichtspunkt als ein freudiges Ereigniss aufzufassen, dass mit der wirksamen Unterstützung der hohen Gönner und Freunde der Anstalt der geplante Angriff abgeschlagen würde.

In dem gegebenen Falle hätte es sich allerdings nicht so ohne Weiteres um die Unterordnung der Bestrebungen des Institutes unter den Einfluss eines einzelnen durch aussergewöhnliches Ansehen ausgezeichneten und dabei ausserhalb des Institutes stehenden Fachmannes gehandelt, der die Qualification zum wissenschaftlichen Alleinherrscher in geologischen Dingen besessen hätte, denn einen solchen hatte die Akademie damals nicht aufzuweisen[1]). Indessen würde doch durch die Angliederung der Anstalt an die Akademie ein Verhältniss geschaffen worden sein, welches in der Zukunft, bei geänderter Constellation der Personen die Möglichkeit einer solchen absolutistischen Oberherrlichkeit zur ernsten Gefahr gemacht hätte, obschon freilich Herrschaftsgelüste auch bei Gelehrten vorkommen können, die nicht ersten Ranges sind.

Man scheint damals aber mancherseits die Sachlage auch noch ganz anders aufgefasst und geglaubt zu haben, dass es sich bei dem Vorgehen gegen die Anstalt, abgesehen von der Befriedigung kleinlicher Eifersüchteleien vielmehr um die Herabminderung der Bedeutung überhaupt gehandelt habe, welche die Geologie in dem wissenschaftlichen Leben Wiens und Oesterreichs, Dank der Wirksamkeit der geologischen Reichsanstalt, gewonnen hatte.

Bei der Durchsicht der Correspondenz Franz v. Hauer's kam mir ein Brief in die Hände, mit welchem einer der hervorragendsten damaligen deutschen Geologen seinen Neujahrsglückwunsch für 1861 abstattete, und ich kann mir nicht versagen, dieses Schreiben, soweit es auf die oben erwähnten Vorgänge Bezug nimmt, hier theilweise wieder zu geben. Dasselbe rührt von Gümbel her und ist von München, 1. Jänner 1861, datirt. Darin heisst es: „Erlauben Sie mir heute an dem Wendepunkte eines für uns Alle, für Sie doppelt

---

[1]) Ohne den zweifellosen Verdiensten Zippe's, der damals die Professur für Mineralogie und damit auch für Geologie an der Wiener Universität inne hatte, zu nahe zu treten, hätte man doch gerade in diesem Akademiker die Veranlagung für eine Führerrolle in jenem Sinne nicht finden können. Wenn derselbe in der bewussten Krise allerdings eine der Anstalt nicht sehr freundliche Rolle gespielt zu haben scheint, so dürfte ihm doch der Ehrgeiz, sich selbst besonders zur Geltung zu bringen, dabei fern gelegen sein. Da kam wohl eher eine negirende Disposition zum Ausdruck. (Vergl. Boué, Sitzb. Akad. d. W. 74. Bd., pag. 6 u. 7 des Aufsatzes über Professoren.) Der gemüthliche und vorurtheilslose Ami Boué aber musste schon seiner Grundsätze wegen allen monopolistischen Tendenzen abhold sein. Seine Schriften „Ueber die jetzige Theilung der wissenschaftlichen Arbeit“ (Sitzb. d. kais. Akad. d W. 1868), „Ueber die Fortschritte des Wissens durch Professoren und Privatgelehrte“ (Sitzb. d. kais. Akad. d. W. 1876), sowie sein „Freies Wort über die kais. Akademie der Wissenschaften“ (Wien 1869) sind dafür wohl ein genügender Beweis.

wichtigen Jahres von ganzem Herzen und mit voller Freudigkeit meinen Glückwunsch darzubringen für die glückliche, Ihrem und, ich darf wohl sagen, der ganzen wissenschaftlichen Welt Wunsche entsprechende Lösung einer schweren Krisis, aus welcher Ihre herrliche, Achtung gebietende Reichsanstalt wie ein Phönix aus der Asche zu neuem noch kühneren Fluge sich erheben wird. Das wissen wir Alle, die es um Wissenschaft und deutsche Gründlichkeit ernst meinen, dass mit Zugrabelegung Ihres Institutes für lange Zeit unsere specielle Wissenschaft in einem ihrer wichtigsten Zweige in ihr früheres Dunkel zurückgesunken wäre und vielleicht zugleich einen weiten Kreis wissenschaftlicher Forschungen mit sich in den Abgrund gezogen hätte. Deshalb sahen auch wir Alle ausser Oesterreich, wir Deutsche zumal, die wir so gerechten Grund haben, auf unsere deutschen Genossen in Oesterreich stolz zu sein, mit banger Erwartung der Lösung entgegen, welche Ihre so gerechte Sache finden musste, wir Alle freuen uns aber auch jetzt mit Ihnen, dass die Humanität den Sieg errungen hat".

Diese Worte zeigen wohl deutlich, was für Urtheile das oben geschilderte Vorgehen eines der Anstalt übelwollenden Kreises hervorzurufen geeignet war.

Die Gerechtigkeit verlangt übrigens, nicht darauf zu vergessen, dass augenscheinlich nicht die ganze Akademie in ihrer damaligen Zusammensetzung für die Bestrebungen dieses Kreises verantwortlich zu machen war. Sonst wäre Hauer wohl nicht gerade im Jahre 1860 zum wirklichen Mitgliede dieser Körperschaft gewählt worden.

Im Gegensatz zu der exclusiven und monopolisirenden Richtung, für welche jener gefahrvolle Angriff symptomatisch war, war es stets das Bestreben Haidinger's, sowohl wie Hauer's, weitere Kreise für den Fortschritt der Wissenschaft zu interessiren, sei es durch die Begünstigung der Popularisirung derselben, sei es durch Schaffung neuer Mittelpunkte für selbständige Forschung oder doch durch Förderung darauf abzielender Tendenzen Anderer.

Es dürfte wenig bekannt sein, dass beispielsweise sogar die erste Anregung zur Schaffung ordentlicher Lehrkanzeln für Geologie in Oesterreich von dem Kreise der geologischen Reichsanstalt ausging. Zunächst handelte es sich allerdings nur um die Creirung einer solchen Stelle für die Wiener Universität, allein es ist nicht schwer einzusehen, dass ein solches Beispiel, einmal gegeben, weiter zu wirken geeignet war.

Schon am 30. December 1850 richtete Haidinger eine directe Eingabe an den Grafen Leo Thun, den damaligen Minister für Cultus und Unterricht, in welcher er die Nothwendigkeit der Gründung einer Lehrkanzel für Geologie und Palaeontologie an der k. k. Universität in Wien auseinandersetzte[1]). Die Eingabe blieb damals er-

[1]) Vergl. die Ansprache Haidinger's am Schlusse des dritten Quinquenniums der geol. Reichsanstalt, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, Verh. pag. 196. Von Interesse (vergl. ebendort) ist es vielleicht auch, dass Haidinger in jener Zeit (Eingabe an das Ministerium für Landescultur und Bergwesen vom 19. Juni 1850) auch die Errichtung eines ethnographischen Reichsmuseums beantragte, ein Gedanke, der freilich erst viel später und in etwas anderer Form durch die Begründung der

folglos, der Gedanke wurde aber nicht fallen gelassen. In der Rede, welche Hauer als neugewähltes wirkliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften in der feierlichen Sitzung dieser Körperschaft am 31. Mai 1861 hielt[1]), hob derselbe mit Nachdruck das Bedauern hervor, welches man darüber empfinden müsse, dass „an keiner der österreichischen Universitäten bisher eine abgesonderte Lehrkanzel für unsere Wissenschaft“ bestehe, „ein beklagenswerther Mangel, dessen baldige Beseitigung wohl dringend wünschenswerth“ erscheine. Auch sonst wurde, wo es anging, für diesen Gedanken Propaganda gemacht[2]). Die dabei zu besiegende Schwierigkeit bestand theilweise, wie es scheint, darin, dass man in manchen Kreisen, worauf ich gegen den Schluss dieser Schrift noch einmal zurückkomme, die Geologie noch nicht für eine vollwerthige Wissenschaft hielt, theilweise dürften aber auch (wie ich aus Privatpapieren zu entnehmen glaube) näher an der Sache betheiligte Fachmänner gegen eine Theilung der damals an der Wiener Hochschule bestehenden Lehrkanzel sich ausgesprochen haben, an welcher die Geologie im Verein mit den verwandten Fächern, bezüglich als Anhang an dieselben, gelehrt wurde.

Die Bestrebungen, welche auf Beseitigung jener Hindernisse abzielten, wurden schliesslich von Erfolg gekrönt, und mit einem gewissen Stolze konnte Haidinger, als er die ersten 15 Jahre Geschichte der geologischen Reichsanstalt besprach, es ausrufen: „Seit dem Jahre 1862 gibt es eine Professur der Geologie an der k. k. Universität zu Wien, glänzend vertreten durch Herrn Professor Eduard Suess“[3]).

Auch des Einflusses, den Franz v. Hauer anfänglich im Verein mit Haidinger, später allein auf das wissenschaftliche Vereinsleben genommen hat, muss ich hier noch etwas näher gedenken, obschon diese Beziehungen bereits von A. v. Böhm in geeigneter Weise dargelegt wurden[4]). Die „freiwillig geleistete Arbeit“ Einzelner kommt ja nirgends mehr zum Ausdruck, als gerade in dieser Richtung.

Man kann in diesem Punkte allerdings verschiedenen Auffassungen folgen.

Zweifellos besteht bei diesen Dingen eine gewisse Gefahr für die ruhige und ernste Forschung, namentlich wenn es sich um ein „Zuviel“ bei der Popularisirung des Wissens handelt, und die Heranziehung weiterer Kreise von Dilettanten und Laien in das Gebiet

---

betreffenden Abtheilungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums seine Erledigung gefunden hat.

[1]) Die Geologie und ihre Pflege in Oesterreich. Wien 1861, pag. 8.

[2]) Vergl. z. B. die ursprünglich in der Wiener Zeitung erschienenen, sodann in Buchform reproducirten „chemischen Briefe“ Carl v. Hauer's, Bruders Franz v. Hauer's, des damaligen Chemikers der geologischen Reichsanstalt, Wien 1862, pag. 19. Die Sprache, welche an der betreffenden Stelle gegen gewisse veraltete Vorurtheile und deren Träger geführt wird, ist eine sehr scharfe.

[3]) Schon etwas früher (1857) war man daran gegangen, für Suess eine ausserordentliche Professur zu creiren, welche indessen zunächst nur eine Vertretung der Palaeontologie ermöglichte.

[4]) Siehe dessen Nachruf an Hauer in d. Abh. d. geogr. Ges.

der wissenschaftlichen Bewegung ist nicht unter allen Umständen nützlich.

Es gibt in jedem Fache eine Reihe von Gegenständen oder Fragen, ja es gibt sogar ganze Fächer, welche sich nicht ohne Weiteres zur Popularisirung eignen, es gibt Capitel oder neue Ergebnisse der Forschung, welche für den Forscher selbst äusserst interessant, für die Wissenschaft von grosser Wichtigkeit sind, die aber das grosse Publicum, wie es nun einmal ist, nicht anzuziehen vermögen, schon deshalb, weil dieses Publicum, auch wenn man die Gebildeten, aber mit dem jeweilig in Betracht kommenden Fache nicht Vertrauten darunter einbegreift, der Vorbereitung für das Verständniss der betreffenden Fragen ermangelt und weil man diese Vorbereitung, zu der ein Fachmann Jahre des Studiums gebraucht hat, durch die Einleitung zu einem Vortrage oder selbst durch mehrere Vortrags-Abende nicht ersetzen kann.

Da liegt es denn nahe, dass dem Publicum manchmal nur das wissenschaftliche Zuckerbrot gereicht wird. Das wäre freilich an sich kein Unglück, im Gegentheil, je mehr Kenntnisse auch in dieser Form verbreitet werden, desto besser. Die Gefahr liegt aber darin, dass das Publicum unwillkürlich auch ein wenig zum Richter, ich will nicht sagen über die Wissenschaft, aber über deren Jünger wird. Der Gelehrte, der mit dem grösseren Publicum in dieser oder jener Form in häufigeren Contact kommt (ein solcher Contact kann allerdings auch ausserhalb des Treibens bei populären Vorträgen und des gewöhnlichen Vereinslebens, z. B. durch Hervortreten in öffentlichen Angelegenheiten, hergestellt werden), der wird jenem Publicum leicht im Lichte einer grösseren Bedeutung erscheinen können als der Forscher, dem der Gegenstand seiner Studien einen so häufigen Contact nicht ermöglicht, oder welchem bei der dem Fortschritt seines Faches gewidmeten Arbeit die Zeit fehlt, eine solche Berührung öfter zu suchen. Der Wanderprediger oder der Feuilletonist werden oft bekannter als der Ergründer von Resultaten, der Verschleisser hat den Vortheil vor dem Producenten, ganz abgesehen davon, dass sich hier, wie schon gesagt, nicht jedes Product zum grösseren Verschleiss eignet, um diesen Vergleich festzuhalten.

Da es nun in der menschlichen Natur liegt, gegen Anerkennung nicht unempfindlich zu bleiben, so wird für Manchen die Versuchung nahe liegen, diese Anerkennung dort zu holen, wo sie unter Umständen am leichtesten zu haben ist, und die Zahl oder der Muth derer, welche sich mit den dem Verständniss und der Würdigung Anderer schwerer zugänglichen, für den Ausbau der Wissenschaft aber nothwendigen Arbeiten befassen, wird leicht vermindert werden. Ich behaupte nun allerdings nicht, dass sich aus den thatsächlichen Erfahrungen schon jetzt viele Beispiele zur Illustration dieser Befürchtung ableiten lassen, aber in dem Haschen nach Popularität in weiteren Kreisen liegt jedenfalls eine der Ursachen, wenngleich leider nicht die einzige, welche eine Verführung enthalten, weniger der Sache als des Effectes wegen zu arbeiten. Nicht jeder, der in die Thäler hinabgestiegen ist, findet den Weg zurück zu den aussichtsreichen Höhen, oder Mancher sucht ihn nur soweit, als er von unten aus noch gesehen werden kann.

Es liegt mir bei dieser Betrachtung vollkommen fern, gegen volksbildnerische Bestrebungen an und für sich Stellung zu nehmen oder gar den Werth der Thätigkeit derjenigen Vereine herabzusetzen, welche neben einer wissenschaftlichen Aufgabe das Ziel verfolgen, das Interesse an einem Zweige der Forschung zu beleben und demselben neue Freunde zu gewinnen. Eine solche Missdeutung meiner Worte möchte ich unbedingt ausgeschlossen wissen, und man wird mir vielleicht umsomehr Glauben schenken, als ich selbst derartigen Bestrebungen nicht ganz fern gestanden bin. Ich wollte nur wieder einmal eine Anwendung des alten Satzes vorbringen, dass jede Medaille ihre Kehrseite hat, und aussprechen, dass die Uebertreibung auch der besten Absichten gewisse Unzukömmlichkeiten mit sich bringt.

Am wenigsten jedoch soll in dieser Betrachtung ein Vorwurf gegen die Richtung Haidinger's und Hauer's gefunden werden, insoweit diese beiden Männer an dem Aufblühen des Vereinslebens einschliesslich der volksthümlichen Seite des letzteren betheiligt sind [1]). Vor allem gab es zu der Zeit des Zusammenwirkens Beider noch keine Hypertrophie solcher Bestrebungen, die in irgend einer Beziehung hätte Gefahren erkennen lassen. Im Gegentheil musste die jeweilige Coalition gleichgesinnter Personen zur Erreichung bestimmter wissenschaftlicher Zwecke als ein mächtiger Hebel zur Förderung der Forschung sowohl, als des Ansehens der Wissenschaft angesehen werden, auch wenn die Mitglieder solcher Gesellschaften nicht durchgehends aus zünftigen Gelehrten bestanden, was selbst bei den rein wissenschaftlichen Vereinen, die bei ihren Veröffentlichungen jede Rücksicht auf das populäre Bedürfniss ausschliessen, damals ebenso wenig möglich war, als es dies heute ist. Die Beschränkungen, welche beide Männer zu einer Zeit der Stagnation und Hilflosigkeit des naturwissenschaftlichen Lebens empfunden hatten, mussten durch die frische Erinnerung daran sogar zur besonderen Veranlassung werden

---

[1]) Eine andere Frage ist es, inwieweit die Tendenz Haidinger's, auch die Thätigkeit der Akademie in innigeren Contact mit der Oeffentlichkeit zu bringen, ohne Bedenken auch von Denen, die heute sein Andenken verehren, hätte gutgeheissen werden können, weil es unter allen Umständen einen Boden geben muss, auf welchem die Wissenschaft jeder Beeinflussung durch Concessionen an ein grösseres Publicum entzogen bleibt, und weil die Aufgaben einer Akademie von denen eines freien Vereines mehrfach verschieden sind.

In dieser Hinsicht mag das Urtheil Haidinger's und seiner Freunde manchmal etwas einseitig befangen gewesen sein. Eine derartige Einseitigkeit findet übrigens ihr Seitenstück in der bisweilen bemerkbaren umgekehrten Richtung, welche von verschiedenen Vereinen eine rein akademische Wirksamkeit verlangen möchte. „Eines schickt sich nicht für Alle.“ Ich wenigstens könnte mich meinerseits fast ohne Weiteres der Darlegung anschliessen, welche Schrötter als Generalsecretär der kais. Akademie im Almanach derselben für 1869 (pag. 225) über den Unterschied zwischen Akademien und Privatvereinen, sowie über die Nothwendigkeit einer sich ergänzenden Thätigkeit dieser Einrichtungen verlautbart hat. Man darf hierbei nur erstaunt sein, dass gerade der mit Schrötter verbundene Kreis nach einer anderen Richtung hin im Jahre 1860 (und vorher) die einer Akademie gezogenen Grenzen zu überschreiten geneigt war, indem man ein wissenschaftliches Staatsinstitut, dessen Arbeitsmethode mit der Organisation der kais. Akademie nichts zu thun hat, seiner Selbständigkeit berauben wollte. In diesem Falle wäre die Lehre von der wünschenswerthen gegenseitigen Ergänzung wohl ebenfalls zu berücksichtigen gewesen.

für die Unterstützung jedes Beginnens, welches einen neuen Zug in jenes Lebens brachte. Der unleugbare Erfolg, der mit der Gründung des Vereines der „Freunde der Naturwissenschaften“ erreicht worden war, wirkte fort und hatte ihnen oder Anderen den Weg gezeigt, auf welchem sich weitere Erfolge erzielen liessen. Da gab es noch nichts Ueberflüssiges, was sich bei seiner Entstehung an schon Vorhandenem hätte stossen müssen. Da waren vielmehr allenthalben noch Lücken auszufüllen und Vorstösse auf freies Gebiet zu machen.

In einem Schreiben an seinen Schwiegersohn Dr. Döll hat Haidinger[1]) die wichtigsten Vereine aufgezählt, welche in den ersten beiden Decennien nach Gründung der Reichsanstalt in Wien zur Förderung der Naturwissenschaften entstanden, zum Beweise des damals schon stärker erwachten Strebens, sich in „freiwilliger Arbeit“ zu bethätigen. Nicht mit Unrecht schrieb er dieses Erwachen dem Impulse zu, den die „Freunde der Naturwissenschaften“ der betreffenden Bewegung gegeben hatten, die ihrerseits freilich bald nach dem Entstehen der geologischen Reichsanstalt ihren Vereinsverband auflösten, ohne deshalb aber die gegenseitige Fühlung zu verlieren.

Von besonderer Wichtigkeit unter jenen Vereinsgründungen erscheint jedenfalls die Bildung der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, welche direct den einst um das montanistische Museum gruppirten Männern ihr Entstehen verdankt und bei deren Gründung die geologische Reichsanstalt sozusagen die Pathenstelle übernahm. Die erste Sitzung der Gesellschaft fand am 1. December 1855 in dem Gebäude der Reichsanstalt statt und wurde mit einer Ansprache Haidinger's eröffnet, der auch der erstgewählte Präsident der Gesellschaft war, während ein anderes Mitglied der Anstalt, Fötterle, als Secretär des Vereines bestellt wurde. Auch Hauer gehörte von Anfang an zu den Mitgliedern desselben, wenn er auch damals in der Gesellschaft weniger hervortrat als später, wo er als Mitglied des Ausschusses, als Vice-Präsident und endlich als Präsident des Vereines daselbst durch viele Jahre eine massgebende Rolle gespielt und ein überaus nützliches Wirken entfaltet hat[2]).

Auch der populär-wissenschaftliche „Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse“, dessen erste Plenarversammlung am 13. Mai 1861 mit einer Ansprache von Eduard Suess eröffnet

[1]) Der 8. November 1845. Rückblick auf die Jahre 1845 bis 1870. Wien 1870. Aus d. Zeitschrift „Die Realschule“.

[2]) Dieses Wirken wurde von der genannten Gesellschaft in besonders ehrender Weise anerkannt. Die von einem unserer hervorragendsten Künstler, dem Kammer-Medailleur Scharff gravirte, anlässlich des 70. Geburtstages Hauer's 1893 gestiftete Hauer-Medaille, welche von der Gesellschaft als besondere Auszeichnung verliehen wird, wird auch den geographischen Kreisen, so lange jener Verein besteht, einen Namen in Erinnerung halten, dessen einstiger Träger für die Belebung der Theilnahme an erdkundlichen Forschungen sich direct und fast mehr noch indirect durch die auf den verwandten Gebieten gegebenen Anregungen bedeutsame Verdienste erworben hat. Abgesehen von der Stiftung jener Medaille (vergl. deren Statuten Mitth. d. k. k. geogr. Gesellsch. 1894) wurde Hauer dann noch, als er aus Gesundheitsrücksichten den Vorsitz bei der Gesellschaft niederlegte, von letzterer durch Verleihung der Würde eines Ehren-Präsidenten ausgezeichnet.

wurde, geht in seinen Anfängen auf den der geologischen Reichsanstalt affiliirten Kreis zurück, da die Vorträge, aus deren Besuchern dieser Verein sich herausbildete, schon 1855 in dem Sitzungssaale der Anstalt begonnen hatten[1]. Hauer hat lange dem Ausschuss dieser Gesellschaft angehört, die noch heute florirt und sicher noch mehr floriren würde, wenn nicht die in letzter Zeit sehr gesteigerte Concurrenz verwandter Bestrebungen sich allenthalben bemerkbar machen würde. Um noch einige weitere Beispiele dieser Art anzuführen, sei auch der Gründung des österreichischen Alpenvereines gedacht, der in seiner constituirenden Versammlung am 19. November 1862 Hauer zum Vice-Präsidenten wählte, und sei ferner das schon im Jahre 1851 erfolgte Entstehen der zoologisch-botanischen Gesellschaft erwähnt, an deren Verwaltung und Bestrebungen Hauer vom Beginn an Antheil genommen hat und deren Vice-Präsident er während verschiedener Jahre gewesen ist.

Das in Wien erwachte Vereinsleben wirkte auch anregend auf die Thätigkeit der wissenschaftlichen Bestrebungen in den Provinzen des Reiches und nicht blos Haidinger, sondern auch Hauer hat den dort theils damals schon bestehenden, theils sich neu bildenden Mittelpunkten stets das lebhafteste Interesse zugewendet, wofür die Ehrungen, mit denen er nach und nach von dieser Seite her bedacht wurde, genügendes Zeugnis ablegen[2]. Doch muss anerkannt werden, dass gewisse Neuschöpfungen in den Provinzen, wie der für die Anfänge des geologischen Studiums in Mähren und Schlesien so wichtige Wernerverein, der geologische Verein in Pest und die Società geologica in Mailand[3]) hauptsächlich auf die Initiative Haidinger's zurückzuführen sind.

Endlich sei bei dieser Gelegenheit auch noch erwähnt, dass Hauer seit der Gründung der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin derselben als Mitglied angehörte, ein Umstand, an den man sich anlässlich des 50jährigen Jubiläums dieser Gesellschaft im Herbste 1898 in dem dortigen Kreise mit besonderer Wärme erinnerte, da Hauer zu den wenigen Veteranen gehörte, die damals aus der Gründungszeit jenes für die ganze seitherige Entwicklung der Geologie so hochbedeutsamen Vereines noch übrig waren.

Das gemeinsame Wirken Haidinger's und Hauer's an der geologischen Reichsanstalt dauerte in ungetrübter Harmonie durch 17 Jahre hindurch. Ueber Einzelheiten dieses Wirkens, soweit sie die Thätigkeit Hauer's betreffen, wird noch bei der später folgenden Besprechung von dessen wissenschaftlichen Leistungen Gelegenheit zur Aeusserung sein. Hier sei nur erwähnt, dass die ersten allgemeinen Uebersichtsaufnahmen der Monarchie bereits im Sommer 1862 zum

---

[1]) Vergl. Haidinger, „der 8. November 1845“, Wien 1870, pag. 5. In gewissem Sinne kann auch der 6. December 1860 als Gründungstag dieses Vereines genannt werden, an welchem Tage sich dessen Mitglieder zuerst selbstständig versammelten.

[2]) Vergl. den von Böhm verfassten Nekrolog, l. c. pag. 111—113.

[3]) Später nach Abtretung der Lombardei in die Società italiana di scienze naturali umgewandelt.

Abschluss gelangten und dass schon damals der Plan entstand [1]), eine geologische Uebersichtskarte der Monarchie in Farbendruck herauszugeben, ein Plan, dessen Ausführung dann unmittelbar nach dem Rücktritt Haidinger's von der Direction der Anstalt ins Werk gesetzt wurde.

Dieser Rücktritt erfolgte im October 1866. Die Ernennung Franz v. Hauer's zum Sectionsrathe und zum Director der geologischen Reichsanstalt trägt das Datum des 1. December 1866. Durch 18 Jahre hindurch (1867—1885) hat sodann Hauer selbständig diese Anstalt geleitet, indem er sie vorwärts führte zu Glanz und Ansehen und zu anerkannten Erfolgen. Das war eine gute Zeit.

Der Umstand, dass die Ernennung Hauer's, wie nach dem Gesagten begreiflich sein wird, keinen eigentlichen Systemwechsel bedeutete, war jedenfalls ein Vortheil für das Ganze. Der neue Director fand es nicht nöthig, durch Umstülpung alles dessen, was vorher in Uebung war, seiner Eigenart Ausdruck zu verleihen, wie das manchmal bei einem Wechsel der leitenden Personen auch ohne sachlichen oder zwingenden Grund vorkommt. Ihm lag naturgemäss ein Verlassen der bewährten, von ihm selbst mitgeschaffenen Grundlagen fern, und Experimente nur um der Freude am Experimentiren willen hatten für ihn nichts Anziehendes; was angestrebt werden konnte, war nur ein weiterer und stetiger Ausbau des bereits Vorhandenen.

Eine der ersten Handlungen Hauer's in diesem Sinne betraf die Publicationen der Anstalt, indem er die Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt, welche bis dahin einen Theil des Jahrbuches dieses Institutes gebildet hatten, von diesem Jahrbuche abtrennte und zu einer selbständigen Zeitschrift umgestaltete, in welcher ausser den geschäftlichen und persönlichen Mittheilungen, alle kleineren wissenschaftlichen Notizen, Anzeigen und Aufsätze, sowie die nothwendig erscheinenden Literaturreferate Platz finden sollten, eine Einrichtung, die sich seitdem wohl bewährt hat und die zufolge des Erscheinens der Verhandlungen in kürzeren Intervallen auch den Vortheil einer rascheren Publication gewisser Mittheilungen bieten sollte. Den Literaturreferaten wurde dabei eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet, denn Hauer verfolgte den Plan, ausser der Besprechung von für die Geologie im Ganzen wichtigen Arbeiten, eine möglichst vollständige Berichterstattung über alle neueren Beobachtungen oder publicistischen Erscheinungen zu geben, welche sich auf die Geologie Oesterreichs bezogen oder andrerseits von Oesterreichern herrührten. Das Unternehmen war ebenso nützlich für die bequemere Orientirung über die fortschreitende Erweiterung unserer Kenntniss des österreichischen Bodens, als es ermunternd für verschiedene, darauf abzielende Bestrebungen sein musste, und wer die 18 Jahrgänge unserer Verhandlungen durchblättert, die während der Zeit der Amtsführung Hauer's erschienen sind, wird erkennen, in welchem überreichen Masse dabei Hauer persönlich mit gutem Beispiele seinen Mitarbeitern voranging und ein wie grosser Theil der in jener Zeit in

[1]) Vergl. Jahrb. der geol. R.-A. 1867, Seite 1.

den Verhandlungen erschienenen Referate von ihm selbst herrührt [1]).

Leider konnte in der Folge die Ausführung dieser Idee nicht mehr im vollen Umfange aufrecht erhalten werden.

Die „Verhandlungen“ waren übrigens nicht die erste neue Zeitschrift, die Hauer gegründet hatte. Die wachsende Theilnahme, deren sich (und zwar theilweise gerade durch die von ihm selbst gegebene Anregung) die palaeontologischen Studien in Oesterreich erfreuten, sowie der Umstand, dass die für grössere derartige Arbeiten bestimmten „Abhandlungen“ der Reichsanstalt nicht immer für die Aufnahme dieser Arbeiten ausreichten, hatten Hauer schon im Jahre 1858 bestimmt, einer Anregung von Suess zu folgen [2]) und unter dem Namen „Beiträge zur Palaeontographie von Oesterreich“ ein neues Organ für jenen Zweck zu schaffen, welches in Hölzel (Wien und Olmütz) einen Verleger fand. Doch erwiesen sich die Kosten des Unternehmens bald als zu grosse, so dass dasselbe keinen langen Bestand hatte. Bekanntlich haben dann später Mojsisovics und Neumayr einen ähnlichen Gedanken wieder aufgenommen und wurde die von diesen gegründete Zeitschrift sodann in etwas anderer Form und mit materieller Unterstützung der Regierung von Waagen fortgeführt. Zur Zeit als Hauer an Derartiges dachte, scheint ein solcher Versuch noch verfrüht gewesen zu sein.

Bei dieser Gelegenheit mag übrigens gleich erwähnt werden, dass dafür durch Hauer's Bereitwilligkeit und Unterstützung die Entstehung einer anderen Zeitschrift ermöglicht wurde, die sich heute noch in den betreffenden Fachkreisen grosser Beliebtheit erfreut.

Tschermak's „mineralogische Mittheilungen“ erschienen von 1871—1877 als integrirender Bestandtheil des Jahrbuches der geologischen Reichsanstalt, bis das Unternehmen sich soweit gefestigt hatte, dass es unabhängig und auf eigene Füsse gestellt, weiter bestehen konnte.

Bei der Entstehung noch anderer Zeitschriften war Hauer wenigstens indirect betheiligt, indem er die Vereine mitgründen half, deren Organe diese Zeitschriften sind.

Von solchen Vereinen aber, an deren Gründung er sich in dieser Periode seiner Wirksamkeit als Director der Reichsanstalt betheiligte, seien die anthropologische Gesellschaft (1869) [3]), der wissenschaftliche

---

[1]) Unter Anderem betrifft dies fast alle ohne Namen oder Initialen eines Referenten mitgetheilten Referate.

[2]) Aus Privatpapieren geht dies hervor.

[3]) Die allererste Initiative zur Gründung dieser Gesellschaft ging, so weit mir bekannt, von einem früheren Mitgliede der geologischen Reichsanstalt Baron Andrian aus, der nunmehr schon seit einer Reihe von Jahren als Präsident der Gesellschaft fungirt und der sich behufs der Vorbereitungen zur Gründung des Vereines mit Hauer in Verbindung setzte.

Es kann übrigens gleich bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, dass Hauer später in seiner Eigenschaft als oberster Leiter des naturhistorischen Hofmuseums mannigfach Gelegenheit hatte, der anthropologischen Gesellschaft nützlich zu sein. Auch mag hier des Umstandes gedacht werden, dass Hauer bald nach Hochstetter's Tode (1884) zum Obmann der prähistorischen Commission der kais. Akademie der Wissenschaften gewählt wurde, welche die Aufgabe hatte, „Höhlenuntersuchungen und palaeoethnographische Forschungen und Aus-

Club in Wien (1876) und die Section für Naturkunde des österreichischen Touristenclub (1879) genannt. Das sozusagen mit dem ganzen Werdeprocess des Mannes verknüpfte Princip, alle selbständigen Bestrebungen zur Förderung des wissenschaftlichen Lebens thatkräftig zu unterstützen, verleugnete sich eben nirgends, und Hauer frug auch in der Regel nicht viel danach, ob der erste Anstoss zu dieser oder jener Bewegung dabei von einem zünftigen Gelehrten ausging oder nicht.

Nicht unbedeutend ist auch die Thätigkeit, die Hauer, der am 19. März 1873 den Titel und Charakter eines Hofrathes erhalten hatte, gelegentlich der in diesem Jahre stattgehabten Wiener Weltausstellung zu bekunden Veranlassung hatte und auch bezüglich der Betheiligung Oesterreichs an der Pariser Ausstellung 1878 erwarb er sich als Mitglied des dafür berufenen Specialcomités besondere Verdienste.

Endlich fand der damals vielseitig in Anspruch genommene Mann auch noch Zeit, die Lehrthätigkeit, der er in seinen jungen Jahren als Beistand Haidinger's am montanistischen Museum obgelegen hatte, in etwas anderer Form wieder aufzunehmen, indem er an der damals neu creirten Hochschule für Bodencultur eine Docentur für Mineralogie und Geologie übernahm. Die betreffende Ernennung ist vom 11. Februar 1874 datirt.

Hauer stand etwas über 18 Jahre selbständig an der Spitze der geologischen Reichsanstalt, als er am 17. Februar 1885 zum Intendanten des naturhistorischen Hofmuseums als Nachfolger Hochstetter's ernannt wurde.

Mit lebhaftem Bedauern sahen die Mitglieder des Institutes ihr langjähriges Oberhaupt scheiden[1]), konnte man ihn ja doch eben schon seit der Gründung der Anstalt, das ist durch volle 35 Jahre hindurch, als den fachwissenschaftlichen Führer dieser geologischen Körperschaft betrachten, und hatte man doch während jener langen Zeit ausserdem auch vollauf Gelegenheit gehabt, die liebenswürdigen Eigenschaften seines Wesens kennen zu lernen, Eigenschaften, welche verbunden mit dem hohen wissenschaftlichen Ansehen ihres Trägers, zu einer jeden bureaukratischen Zwang fast entbehrlich machenden

grabungen auf österreichischem Gebiete zu veranlassen und zu fördern und darüber zu wachen, dass wichtige Fundstätten nicht in unwissenschaftlicher Weise für Privatzwecke ausgebeutet werden". (Vergl. Mitth. d. prähist. Comm. der kais. Akad. Wien 1888, das Vorwort.) So konnte Hauer also auch bezüglich des neuen Wissenschaftszweiges der Anthropologie fördernd eingreifen und wohl nicht mit Unrecht hat deshalb erst kürzlich Virchow bei der Anthropologenversammlung in Lindau die Verdienste Hauer's neben denen Hochstetter's um die Entwicklung dieses Faches in Oesterreich ausdrücklich betont. Es ist vielleicht nicht uninteressant, daran zu erinnern, dass auch hier wieder Geologen, die dem Verbande der Reichsanstalt angehört hatten (das gilt ja auch für Hochstetter), den wesentlichsten Einfluss auf eine neue Bewegung nahmen, deren Nothwendigkeit doch wohl heute von Niemandem bestritten wird.

[1]) Vergl. dazu die von Stur verfasste Adresse (Verhandl. d. geol. R.-A. 1885, pag. 138), welche Hauer aus diesem Anlass überreicht wurde. Auch mag hier erwähnt werden, dass die Mitglieder der Anstalt damals zur Erinnerung an Hauer ein Porträt desselben von der Meisterhand Canon's malen liessen, welches heute eine Zierde unseres Sitzungssaales bildet.

Leitung der gemeinsamen Angelegenheiten führten, wie sie unter anderen Voraussetzungen nicht immer möglich ist.

Zu jenen liebenswürdigen Eigenschaften gehörte, abgesehen von den urbanen Formen seines Umganges, vor allem ein wahrhaftes Wohlwollen, dem entsprechend er sich auch stets neidlos jedes Erfolges freute, den irgend einer seiner Collegen, Freunde oder Fachgenossen erzielte. Das entsprach freilich der Tradition, die Haidinger geschaffen hatte, aber ohne jenen wohlwollenden Grundzug des Wesens wird es vielleicht nicht Jedem gegeben sein, eine derartige Tradition aufrecht zu erhalten, ganz abgesehen davon, dass andererseits auch nicht Jeder Verhältnisse vorfindet, die mit ihm und durch ihn sich entwickelt haben und die ihm deshalb die constante Bethätigung solchen Wohlwollens erleichtern.

Damit in Uebereinstimmung steht auch, dass Hauer von sich hätte mit gleichem Rechte sagen können, was er Haidinger nachgerühmt hat [1]), dass der Arbeit jedes Einzelnen unter seiner Leitung der freieste Spielraum blieb und dass Jedem mit fast ängstlicher Genauigkeit die Anerkennung seiner persönlichen Thätigkeit gewahrt wurde. „Das an anderen Orten so geläufige System der Ausbeutung der Arbeitskraft der aufstrebenden Generation durch die älteren Meister wurde sorgfältig ferne gehalten“, und Hauer ging dabei sogar nach der entgegengesetzten Richtung weiter, als seine wahren Freunde dies manchmal gewünscht haben mögen. Liess er es ja doch ohne ernstlicheren Widerspruch geschehen, dass Andere, Jüngere, sich das erste Wort verschafften in Fragen, wo er dasselbe zu sprechen berufen gewesen wäre und dass Erfolge, die er und seine nächsten Arbeitsgenossen erzielt hatten, verdunkelt und in den Hintergrund gedrängt wurden durch spätere Bestrebungen, die nicht immer zum Besseren führten und denen es ohne jene früheren Erfolge überhaupt an einer Ansatzstelle gefehlt hätte.

Hauer war übrigens nicht nur bereit, Jedem die gebührende (bezüglich beanspruchte) Anerkennung zu zollen, er glaubte die Entwicklung der aufstrebenden Generation sowohl, als die Sache der Wissenschaft überhaupt jeweilig auch dadurch fördern zu können, dass er, soweit dies nur einigermassen anging, Einzelnen in liberalster Weise das specielle Arbeitsfeld überliess, auf welchem dieselben nach ihrem eigenen Ermessen und allen sonstigen Voraussetzungen nach das Meiste und Beste zu leisten versprachen.

Es mag den Anschein haben, dass dieses Princip oder diese Gewöhnung, an der Hauer auch später bei der Leitung des naturhistorischen Hofmuseums festzuhalten bemüht war, eine gewisse Ungleichmässigkeit des Fortschrittes der Arbeit für das Ganze bedingt, bei dem dieser Fortschritt zur Geltung gelangen soll; die Summe der Leistungen jedoch, die unter solchen Umständen erzielt werden, wird grösser sein, als bei einer ohne Rücksicht auf individuelle Neigungen stattfindenden Verwendung der Arbeitskräfte. Hauer pflegte, wenn auf diese Verhältnisse die Rede kam, zu sagen, dass jene Ungleichmässigkeit durch die Zeit ihre Correctur finde, da mit dem Wechsel

[1]) Vergl. Jahrb. d. geol. R.-A. 1871, S. 37.

der arbeitenden Personen auch eine Art Turnus in der Bevorzugung der Arbeitsgegenstände verbunden sei, der überdies in gewissen Fällen auch durch die wechselnden wissenschaftlichen Strömungen und Bedürfnisse hervorgerufen werden könne.

Ob nun Hauer bei diesem Princip des Gewährenlassens in diesen und ähnlichen Dingen nicht manchmal zu weit gegangen ist und ob er dabei jedesmal von einer richtigen Menschenkenntniss geleitet wurde, ist eine Frage für sich, denn die zutreffende Beurtheilung von Personen und die rasche Würdigung der Triebfedern Anderer setzt eine besondere Art der Begabung voraus, welche mit anderen Gaben des Geistes und des Gemüthes sich nicht immer vereinigt findet. Das eine aber ist gewiss, solche freiwillige Zugeständnisse an die Individualität Untergebener von Seiten eines Vorgesetzten sind trotz mancher dagegen zu äussernden Bedenken für einen wissenschaftlichen Kreis immer noch heilsamer als die engherzige Verfolgung einer eigenen Lieblingsrichtung und die erzwungene Unterordnung Anderer unter dieselbe.

Was dabei im besonderen die Thätigkeit an einem Institute, wie die geologische Reichsanstalt anbelangt, so unterliegt es keinem Zweifel, dass jener Wechsel der Strömungen und Bedürfnisse, von dem oben gesagt wurde, dass er einen Ausgleich gewisser Unregelmässigkeiten im Fortschritt der Arbeiten herbeiführen könne, sich thatsächlich seit dem nunmehr halbhundertjährigen Bestande des Institutes mehrfach bemerkbar gemacht hat, wenngleich nie in radicaler Weise, was auch wohl nicht erwünscht gewesen wäre. Ich erinnere hier nur an die Zeit, in welcher die palaeontologische Richtung, die ja daselbst ganz ausgezeichnete Vertreter aufzuweisen hatte und zum Theil noch besitzt, besonders bevorzugt schien, während heute die Aufmerksamkeit der Mitglieder in relativ erhöhterem Grade, theils durch tektonische Fragen bezüglich der studirten Gebiete, theils durch die sonstigen localgeologischen Verhältnisse daselbst, theils auch durch die wachsenden Zumuthungen in praktischen Fragen in Anspruch genommen wird.

Bei den Kartenaufnahmen freilich, die ja die wichtigste Aufgabe der Anstalt bilden, konnte eine Specialisirung im Sinne der Bevorzugung gewisser Arbeitsgegenstände nur ausnahmsweise stattfinden. Mehr noch als heute musste da früher der Geologe in allen Sätteln gerecht sein, und es musste von ihm verlangt werden, dass er mit den verschiedensten Gebilden, die an der Zusammensetzung des ihm zur Untersuchung überwiesenen Gebietes theilnahmen, fertig zu werden verstehe. Immerhin wusste es Hauer auch damals zu ermöglichen, dass wenigstens Einzelnen zeitweilig oder fortlaufend solche Gebiete zugewiesen wurden, in denen sie hoffen durften, ihrem besonderen Können und Wollen entsprechende Themata für Studien zu gewinnen, deren Darlegung dem betreffenden Autor dann auch nützlicher zu werden versprach, als die gleichmässig über sämmtliche Beobachtungen ausgedehnten blossen Mittheilungen über den Bau jener Gegenden. So wurde beispielsweise der Eine in den Stand gesetzt, den versteinerungsreichen Juraschichten, wo solche zu erwarten waren, eine intensivere Aufmerksamkeit zuzuwenden, während

der Andere es erreichen konnte, sich vorzugsweise dem Studium der Triasbildungen und ihrer Einschlüsse zu widmen. Für die Aufsammlung solcher Einschlüsse aber wurden oft relativ bedeutende Mittel flüssig gemacht.

Nicht jeder Vorgesetzte hätte so gehandelt und in dieser Weise wenigstens Anlass zu dankbarer Gesinnung gegeben, denn es können deren ja auch solche gedacht werden, die eifersüchtig über ihre eigene Bedeutung wachen und nicht wünschen, dass neben ihnen das Gras zu stark in die Halme schiesse.

Als Hauer die Oberleitung des naturhistorischen Hofmuseums übernahm, hatte er bereits 41 Dienstjahre und 63 Lebensjahre hinter sich und vor sich eine gewaltige Aufgabe, denn es handelte sich vor Allem um die Ueberführung und Neuaufstellung der reichen, dem Museum zugewiesenen kaiserlichen Sammlungen in den neuen, am Burgring dafür erbauten Palast, der heute mit seinem wissenschaftlichen Inhalt eine der ersten Sehenswürdigkeiten Wiens bildet. Die seltene Rüstigkeit und Geistesfrische jedoch, deren sich Hauer bis wenige Jahre vor seinem Tode erfreute, liess ihn die verschiedenen, bei jener Arbeit auftauchenden Schwierigkeiten sicher überwinden. Er selbst schrieb sich dabei allerdings nur ein geringeres Verdienst zu[1]), insoferne schon Ferdinand v. Hochstetter sich mit Begeisterung der Vorarbeiten für das grosse Werk angenommen und den Plan für die Vertheilung der Sammlungen in den verschiedenen Sälen wenigstens in grossen Zügen vorbereitet hatte, und insoferne dann später die Aufstellung der verschiedenen Gegenstände von einem aus trefflichen Fachmännern und vorzüglichen Specialisten bestehenden Beamtenpersonale durchgeführt wurde. Wer aber Gelegenheit gehabt hat, Einsicht zu nehmen in das emsige Getriebe, welches der am 10. August 1889 erfolgten Eröffnung des Museums vorausging, der wird auch den erfolgreichen Antheil Hauer's an jener Arbeit zu schätzen wissen[2]).

Es mag ja nicht immer leicht sein, die bisweilen divergirenden Bedürfnisse und Bestrebungen, wie sie in einem so vielgestaltigen Gebilde nach Geltung ringen, in einen harmonischen Einklang zu bringen. Nur ein Mann nicht allein von bereits früher erprobtem Organisationstalent, sondern auch von der universellen Bildung, wie eben Hauer sie besass, konnte einen solchen Versuch mit Hoffnung auf Erfolg zu unternehmen wagen. Zwar als Meister im eigenen Fach, aber frei von den engherzigen Vorurtheilen eines speciellen Fachgelehrten, trat er hier wie anderwärts an seine Aufgabe heran. „Alle Bestrebungen zur Förderung der verschiedenen Zweige der Kunst und Wissenschaft" galten ihm als gleichberechtigt, und so bezeichnete „ein freudiges Zusammenwirken von Kunst, Wissenschaft und administrativer Thätigkeit den Bau und die innere Einrichtung der Museen."

Es mag übrigens sein, dass für das Ziel dieses Zusammenwirkens die Kraft Hauer's nur in der ersten Zeit des Werdens der

---

[1]) Vergl. Annalen d. naturh. Hofmuseums, Wien 1892, Notizen pag. 26.

[2]) Es kann übrigens darauf hingewiesen werden, dass Hauer anlässlich dieser Eröffnung mit dem österr. Leopolds-Orden decorirt wurde.

neuen Schöpfung sich nach jeder Richtung als ausreichend erwies. Die Ueberwindung wissenschaftlicher Schwierigkeiten und die Arbeit bei der Ordnung musealer Schätze fielen ihm jedenfalls von jeher leichter als die Behandlung und zutreffende Beurtheilung von Personalfragen. Die Toleranz, die in seinem ganzen Wesen lag und die er, wie schon früher angedeutet wurde, gegenüber der Eigenart der Bestrebungen Anderer sogar zum Principe erhoben hatte, konnte nicht unter allen äusseren Umständen sich bewähren, denn im Verhältnisse der Menschen zueinander gilt oft das Gesetz der gegenseitigen Einschränkung um so ausgesprochener, und wird die Nothwendigkeit der Eindämmung von Sonderbestrebungen um so dringender, je freier gerade die Kräfte der Einzelnen sich bethätigen wollen. Es wäre indessen nicht wohl angebracht, wollte man die Thätigkeit eines Gelehrten in solchem Falle nur nach einer bureaukratischen Schablone beurtheilen, denn wenn auch begreiflicher Weise Verdienste um die Wissenschaft und den Aufschwung wissenschaftlicher Bestrebungen nicht gerade dem Verständniss eines Jeden zugänglich sind, so wird wenigstens von den Männern der Wissenschaft zu erwarten sein, dass sie derartige Verdienste bei ihren Urtheilen in die Waagschale werfen.

Jedenfalls hat die Führung Hauer's der ihm anvertrauten Schöpfung noch bis in die letzte Zeit hinein zum grossen Segen gereicht. Stets war er bedacht, den Glanz dieses Institutes nach aussen zu heben und andererseits das dort aufgespeicherte kostbare Material durch neue Schätze zu bereichern, und wenn dazu die officiell zugewiesenen Mittel nicht ausreichten, hat er entweder selbst mit Erfolg sich bemüht, Gönner und Freunde zu gewinnen, welche durch Schenkungen nachhalfen, oder er hat die darauf abzielenden Bestrebungen seiner Untergebenen wirksamst unterstützt.

Das naturhistorische Hofmuseum steht deshalb heute da als ein grossartiges Institut, welches einerseits durch reiche Schaustellungen der Lernbegier und dem Bildungstriebe des Publicums entgegenkommt, andererseits aber einen wissenschaftlichen Mittelpunkt von grosser Bedeutung vorstellt, dessen Unabhängigkeit von anderen wissenschaftlichen Kreisen Hauer durch die Gründung eines eigenen publicistischen Organs, der „Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums“, so weit als nöthig, noch besonders zu sichern wusste. Die Sammlungen des Museums sind mustergiltig geordnet und in Bezug auf einzelne Specialitäten gehören sie zu den ersten der Welt.

Als Hauer im Jahre 1896 (17. November) von der Leitung des Museums schied, wurde ihm der Ausdruck der kaiserlichen Zufriedenheit bekannt gegeben. Er konnte auf eine 52jährige Dienstzeit im Staats- und Hofdienst zurückblicken und er durfte mit dem Bewusstsein in den Ruhestand treten, während dieses langen Zeitraumes nicht allein zum Nutzen der Wissenschaft, sondern auch zur Ehre seines Vaterlandes Hervorragendes geleistet zu haben.

Nicht lange sollte es Hauer beschieden sein, die wohlverdiente Ruhe zu geniessen, welche nunmehr einem von Schaffensfreudigkeit erfüllten Leben folgte.

Asthmatische Beschwerden belästigten ihn schon längere Zeit und der sonst so kräftige Mann, der früher sehr wenig von Krankheiten zu leiden gehabt hatte, wurde nunmehr auch von den Leiden des Alters heimgesucht. Seine physischen Kräfte nahmen rasch ab. Im Herbst 1898 gesellte sich zu diesen Zuständen ein Exsudat in der Lunge und eine zwar nicht krebsartige, aber nach der Erklärung der Aerzte doch bösartige Neubildung im Gaumen (sog. tumor malignus). Dieses Uebel bereitete ihm viele Unbequemlichkeiten nicht allein bei der Nahrungsaufnahme, sondern auch beim Sprechen. Am Abend des 20. März 1899 erlöste ihn der Tod von dieser mit wahrhaft standhafter Geduld ertragenen Krankheit.

Geistige Klarheit und in überraschend hohem Grade auch geistige Frische hat sich Hauer übrigens bis zu seiner mit Gleichmuth erwarteten letzten Stunde bewahrt. Noch während seines Siechthums nahm er fortdauernd Antheil sowohl an den öffentlichen Ereignissen, wie an allen Vorgängen in wissenschaftlichen Kreisen. Bis eine Woche vor seinem Tode führte er noch ein kurzes Tagebuch. Noch am 12. März schrieb er in dasselbe, dass er sich und seiner zunehmenden Schwäche nicht so nachgeben dürfe. Er wollte ankämpfen weniger vielleicht gegen sein Leiden als gegen den damit Hand in Hand gehenden Verfall der Kräfte. Gegen die Gesetze der menschlichen Natur vermochte indessen sein Wille nichts mehr durchzusetzen.

Es ist nicht meine Absicht, in dieser Schrift, die ja keine vollständige Biographie vorstellen soll, bei der Mittheilung rein persönlicher Einzelheiten, die nur privates Interesse besitzen, länger zu verweilen. Nur einige wenige Daten dieser Art will ich deshalb noch kurz erwähnen.

Hauer war zweimal verheiratet: in erster Ehe mit Rosa von Unkhrechtsberg und in zweiter Ehe nach eingeholter päpstlicher Erlaubniss mit deren Schwester Luise, aus welcher letzteren Verbindung die einzige überlebende Tochter des Verstorbenen stammt. Beide Ehen waren in Folge des jeweilig ziemlich rasch erfolgten Todes der Gattinnen Hauer's von kurzer Dauer.

Derselbe war unter 9 Geschwistern das sechste Kind seiner Eltern. Bei seinem Tode waren noch zwei seiner Brüder am Leben, desgleichen seine Schwester Josephine, welche ihm in den letzten Jahren seines Lebens den Haushalt führte und die sich seiner in treuester Sorge angenommen hat. Eine seiner bereits früher verstorbenen Schwestern, Antonie, war mit dem Sohne des seiner Zeit in wissenschaftlichen Kreisen viel genannten Baron Carl Reichenbach vermählt gewesen, und unter seinen ihm im Tode vorausgegangenen Brüdern hat sich der schon oben einmal erwähnte Carl v. Hauer als Chemiker verdient gemacht. Von jenen beiden überlebenden Brüdern aber ist der eine, Julius, derzeit Hofrath in Pension, einem grossen Theil der österreichischen Montanisten auf's Beste bekannt, insofern derselbe durch lange Jahre hindurch an der Bergakademie in Leoben als Lehrer gewirkt hat, während der andere, Rudolf,

seit langer Zeit als Secretär des Gewerbevereines in Klagenfurt fungirt und die technischen Sammlungen dieses Vereines verwaltet.

Politisch ist Franz v. Hauer nie hervergetreten, auch nicht seit seiner am 1. November 1892 erfolgten Berufung in das Herrenhaus des österreichischen Reichsrathes. Er hat im Plenum des Herrenhauses, wo er sich der „Verfassungspartei“ anschloss, meines Wissens nie das Wort ergriffen, obschon er in vielen anderen Fällen und bei Anlässen der verschiedensten Art sich als nicht ungewandter Sprecher zeigte. Nur bei einigen Commissionsverhandlungen des hohen Hauses hat er, zum Theil auch durch Ausarbeitung von Referaten, mitgewirkt.

Gross ist die Zahl der ehrenden Auszeichnungen, mit welchen Hauer im Laufe seines Gelehrtenlebens von Seiten wissenschaftlicher Corporationen bedacht wurde, und es könnte als eine Sache der Pietät sowohl wie der Höflichkeit gegenüber jenen Corporationen betrachtet werden, wenn ich eine Liste jener Ehrungen hier mittheilen würde. Ich sehe jedoch davon ab, in Rücksicht auf die längere und nahezu vollständige Zusammenstellung, welche in dieser Hinsicht bereits A. v. Böhm in den Abhandlungen der k. k. geographischen Gesellschaft[1]) veröffentlicht hat[2]). Ich will hier nur anführen, dass Hauer gelegentlich der 500jährigen Jubelfeier der Wiener Universität am 3. August 1865 zum Ehrendoctor der Philosophie ernannt und dass ihm in Anerkennung seiner hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen und seiner Verdienste um die geologische Landesaufnahme von Oesterreich von der Geological society of London am 17. Februar 1882 die goldene Wollaston-Medaille verliehen wurde. Auch mag daran erinnert werden, dass derselbe von der deutschen Leopoldina Carolina 1875 zum Obmann der Section für Mineralogie und Geologie und 1880 zum Adjunkten für Oesterreich ernannt worden ist. Einige andere hieher gehörige Daten konnten bereits im Verlaufe der vorangehenden Auseinandersetzungen erwähnt werden, wie z. B. die Hauer von der k. k. geographischen Gesellschaft erwiesenen Ehrungen[3]).

A. v. Böhm hat ausserdem die verschiedenen hohen Ordensauszeichnungen genannt, deren Träger Hauer gewesen ist und er hat dieselben nach den Jahreszahlen der Verleihungen geordnet, ähnlich wie er sich auch bezüglich der von Gesellschaften ausgegangenen Ehrungen bemüht hat, die erforderlichen chronologischen Angaben beizufügen.

Ueberdies hat Böhm auch eine sehr lange und wohl ebenfalls annähernd vollständige Liste der Fossilien mitgetheilt, welche nach Hauer benannt sind, eine mühevolle und zeitraubende Arbeit, welche ebenso wie die vorerwähten Zusammenstellungen, von der grossen Pietät Zeugniss ablegt, die der Verfasser für den dahingeschiedenen Meister empfindet und für die Herrn Dr. v. Böhm deshalb noch

[1]) Vergl. dazu l. c. pag. 111—116 (pag. [21]—[26] des Separatabdruckes).

[2]) Nachzutragen ist da höchstens die Ernennung Hauer's zum Ehrenmitgliede der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften in Harlem (1860) und der Accademia di scienze, lettere ed arti degli zelanti di Aci Reale (1867).

[3]) Bei dieser Gelegenheit mag hinzugefügt werden, dass ähnlich wie die geographische Gesellschaft auch die Section für Naturkunde des österr. Touristenclub Hauer zum Ehrenpräsidenten ernannt hatte.

besonderer Dank gebührt. Auch in diesem Falle muss ich mich indessen begnügen, auf Böhm's Schrift zu verweisen.

Erwähnt mag jedoch werden (obwohl auch dies schon von Böhm vorgebracht wurde), dass zwei Höhlen mit dem Namen Hauer's belegt wurden, die „Hauergrube" nächst der Schartenalm bei Goisern und der „Hauerdom" bei Unter-Loitsch in Krain, ferner, dass die Salinenverwaltung in Hallstatt im Jahre 1882 einen neuen Schurf auf dem dortigen Salzberge den „Hauerschurf" genannt hat, wovon Hauer durch ein prachtvoll ausgestattetes Diplom verständigt wurde. Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass derselbe anlässlich seines für die Karstforschungen bekundeten Interesses 1887 von der Gemeinde Planina in Krain zum Ehrenmitgliede ernannt wurde.

Auf weitere Einzelheiten dieser Art einzugehen muss ich mir versagen, wenn ich von dem Wege zu dem Ziele dieser Schrift nicht allzu weit abschweifen will.

Die wissenschaftliche Thätigkeit Hauer's.

Wie am Eingange dieser Schrift angedeutet wurde, besteht meine Aufgabe hauptsächlich in einer Charakteristik des wissenschaftlichen Wirkens Franz v. Hauer's. Theilweise konnte in der voranstehenden Schilderung von dessen Lebenslauf auch schon Verschiedenes besprochen werden, was auf dieses Wirken Bezug hat. Es waren dies indessen Dinge, die im Wesentlichen mit den äusseren Umständen dieses Lebenslaufes ganz unmittelbar zusammenhingen und die deshalb auch von Anderen in ihren dem Andenken des Verstorbenen gewidmeten Mittheilungen bereits gestreift, bezüglich mehr oder weniger hervorgehoben wurden, je nachdem man an der betreffenden Stelle für diese oder jene Seite der Thätigkeit Hauer's ein specielleres Interesse gehabt hatte. Die Art der Wirksamkeit Hauer's als Forscher und wissenschaftlicher Autor bleibt indessen noch näher zu beleuchten übrig und dieser Darlegung gelten also die jetzt folgenden Seiten.

In der geistvollen und durch ihren gefühlswarmen Ton ergreifenden Rede, welche Eduard Suess am offenen Grabe des todten Meisters hielt, hob der Sprecher hervor, dass Niemand den Boden Oesterreichs besser gekannt habe als Franz von Hauer, und er pries diesen Namen „als die Verkörperung jener ersten begeisterten Zeit der Arbeit, in welcher binnen wenig Jahren die Grundlinien des Baues dieses in seiner Mannigfaltigkeit durch die Natur dreifach gesegneten Reiches ergründet" wurden, die dann von Hauer selbst „zu einem grossen Gesammtbilde vereinigt" worden seien.

Damit war in der That die Bedeutung des Dahingeschiedenen in vieler Hinsicht auf das Treffendste gekennzeichnet. Suchen wir nunmehr aber auch im Einzelnen uns der wesentlichsten unter jenen Thatsachen zu erinnern, welche dieser allgemeinen Charakteristik zur Unterlage dienen konnten.

Einen zuverlässigen Maassstab für die Beurtheilung der von Einzelnen geleisteten Arbeit gibt nicht allein die Betrachtung des

vollendeten Werkes, es muss auch untersucht werden, mit was für Mitteln die Arbeit zu Stande kam, was für Theile des Werkes dem Werkmeister beim Beginn der Arbeit von Anderen schon fertig geliefert wurden und in welchem Zustande diese Theile gewesen sind.

Die Nutzanwendung dieser Betrachtung auf die Beurtheilung wissenschaftlicher Erfolge ist leicht zu finden.

Vergegenwärtigen wir uns demnach vor allem den Standpunkt des geologischen Wissens über die Länder der österreichisch-ungarischen Monarchie in der Zeit, in welcher Franz v. Hauer seine Laufbahn begann.

Einige vielversprechende, bis in das achtzehnte Jahrhundert zurückreichende Anfänge der österreichischen Geologie, welche durch die Namen Ignaz v. Born, Fichtel und Haquet angedeutet sein mögen, hatten lange keine oder doch nur sehr ungenügende Fortsetzungen gefunden. Die Schwierigkeiten, welche in dem Mangel geeigneter Mittel- und Sammelpunkte für die Forschung lagen und die bereits oben gelegentlich der Erwähnung der „Freunde der Naturwissenschaften" hervorgehoben wurden, verhinderten jede günstige Entwicklung namentlich der einheimischen Kräfte.

So kam es, dass in dieser Zeit der Stagnation, welche mit wenigen Ausnahmen [1]) für das naturwissenschaftliche Leben Oesterreichs in den ersten Decennien des 19. Jahrhunderts eintrat, höchstens die Arbeiten einiger freiwilliger Pionniere der Geologie, wie Ami Boué es war, an die Existenz der jungen Wissenschaft erinnerten, während Andere, wie Joseph v. Hauer (der Vater Franz v. Hauer's) und der verdienstvolle Partsch [2]) sich im wesentlichen damit begnügen mussten, durch Anlage von Sammlungen den späteren Aufschwung der betreffenden Forschung vorbereiten zu helfen.

Das Wissen von den geologischen Verhältnissen der österreichischen Länder hatte auf diese Weise ein sehr unvollkommenes bleiben müssen.

Am besten stand es noch um die ausseralpinen, bezüglich ausserkarpathischen Gebiete des Reiches, die sich in ihrer geologischen Beschaffenheit mehr dem Typus der deutschen Verhältnisse nähern und deshalb, soweit es der damals überhaupt noch unentwickelte Zustand der Geologie zuliess, einen leichteren Vergleich mit Bekanntem gestatteten. Da war man wenigstens, Dank den Bemühungen einzelner Forscher, über die elementarsten Anfänge der Untersuchung schon mehr oder weniger hinausgekommen. Wenn auch noch nicht jeder Versuch zur Deutung der betreffenden Verhältnisse gelang, wenn auch die Fülle der zu bewältigenden Arbeit damals noch kaum geahnt werden konnte [3]),

[1]) Zu denen z. B. das Wirken des Mineralogen Mohs gehört.

[2]) Die unermüdliche Arbeitskraft dieses hochbegabten Mannes konnte sich keine entsprechende Geltung verschaffen. „Die Geschichte seines Lebens", wie sie Schrötter in der Sitzung der Wiener Akademie am 30. Mai 1857 vortrug, ist „eine Aufzählung einander folgender Enttäuschungen", um mit den Worten F. v. Hauer's zu reden. (Vergl. „Die Geologie und ihre Pflege in Oesterreich", pag. 21.)

[3]) Beispielsweise war um das Jahr 1840, in welchem die später so erfolgreichen Forschungen Barrande's begannen, von den tausenden von Arten, die

so wusste man doch schon einigermassen und in den allgemeinsten Umrissen, dass diese oder jene Bildung daselbst vertreten sei.

Für die ausserkarpathischen Theile Galiziens hatten besonders Pusch und Zeuschner die spätere Arbeit vorbereiten helfen, in Mähren und Schlesien waren durch Männer wie Heinrich, Glocker, Reichenbach [1]) und durch die damals beginnende Thätigkeit Beyrich's [2]) eine Anzahl von wichtigen Thatsachen bekannt geworden, und auch in Böhmen hatten mancherlei Vorstösse Einzelner (z. B. Zippe's, Graf Sternberg's und des älteren Reuss) schon einiges Licht über die Zusammensetzung dieses interessanten Landes verbreitet [3]). Von einer intensiveren Thätigkeit auf geologischem Gebiete, von der man sich sichere Ergebnisse in grösserem Umfang hätte versprechen können, war indessen ungeachtet solcher ehrenvoller Ausnahmen auch in diesen etwas besser gekannten Gegenden wenig zu spüren.

Gross aber war namentlich die Dunkelheit, welche für die alpinen und karpathischen Gebiete herrschte, trotzdem es auch hier an verschiedenen Versuchen, Klarheit zu schaffen, nicht fehlte und trotzdem insbesondere die Alpen, vielleicht noch öfter als andere Gebiete der Monarchie, die Aufmerksamkeit einzelner Beobachter auf sich gezogen hatten.

„Das alpinische Sedimentgebirge bleibt, um mit Studer zu reden, der Wissenschaft, wie dem Auge des gemeinen Mannes ein regelloses Gewirr von Schiefern, Sandstein und Kalkmassen", schrieb Wissmann noch im Jahre 1841 in seinen Beiträgen zur Geognosie des südöstlichen Tyrols [4]) und er schloss (l. c. pag. 24) seine damaligen Ausführungen mit dem Bekenntniss der Ueberzeugung, „dass die Natur in den Alpen diejenigen Gesetze in der Ablagerung der verschiedenen Formationsglieder und ihrer Petrefacten nicht befolgt hat, welchen man nach anderweitigen Beobachtungen eine zu grosse Allgemeinheit zuzuschreiben pflegt".

Das war eine völlige Bankerotterklärung der Forschung, die jedoch begreiflich erscheint im Hinblick sowohl auf die oft schwierig zu erklärenden Lagerungsverhältnisse der Alpen, als auf die zu jener Zeit mitunter nicht minder schwierig zu deutenden, weil damals noch fremdartig erscheinenden Faunen der alpinen Schichten, so dass ein ordnungsmässiger Zusammenhang der überdies noch spärlichen Beobachtungen in jenem Gebiet nicht ohne Weiteres festgestellt werden konnte.

Von den palaeozoischen Gebilden der österreichischen Alpen, die seither in ziemlich weitem Umfange und in nicht geringer Mannig-

---

seither das böhmische Silur geliefert hat, erst „ein einziger Brachiopode bekannt". (Vergl. hiezu Katzer, Geologie von Böhmen. Prag 1892, pag. 5, die Anmerkung.)

[1]) Die geologischen Resultate der bekanntlich vielseitigen Studien des Freiherrn v. Reichenbach sind eine Zeit lang sehr mit Unrecht unterschätzt und ungünstig beurtheilt worden, worüber ich mich vielleicht noch bei einer anderen Gelegenheit zu äussern Veranlassung haben werde.

[2]) Ich meine hier dessen wichtigen Aufsatz in Karsten's Archiv 1844.

[3]) Die Arbeiten des jüngeren Reuss hatten um jene Zeit erst begonnen.

[4]) In Graf Münster's Beitr. zur Petrefactenkunde, Bayreuth 1841, pag. 1.

faltigkeit bekannt geworden sind [1]), wusste man noch wenig. Man kannte einige Petrefacte aus der Gegend von Graz, auf einige Funde carboner Pflanzen hatte Unger aufmerksam gemacht [2]) und bei Bleiberg in Kärnten waren Fossilien des Kohlenkalkes entdeckt worden. Buch hatte die dortigen Schichten schon 1824 in Leonhard's mineralogischem Taschenbuch beschrieben [3]), und Barrande, sowie Graf Keyserling hatten zuerst mit Sicherheit den carbonen Charakter der betreffenden Versteinerungen erkannt [4]). Das war indessen Alles.

Mehr wusste man nun allerdings, ganz im allgemeinen gesprochen, von dem Vorkommen der mesozoischen Schichten, sei es derjenigen, die damals dafür gehalten wurden, oder derjenigen, die wirklich zu dieser Abtheilung gehören. Dafür liess die Deutung der betreffenden Gebilde im Einzelnen fast Alles zu wünschen übrig, ihr gegenseitiges Verhältniss blieb unklar und die Meinungen, oder besser Vermuthungen der Autoren gingen hier oft weit auseinander. In der richtigen Deutung dieser mächtigen Schichtcomplexe lag aber der Schlüssel zur österreichischen Alpengeologie und dieser Schlüssel war eben noch nicht gefunden.

Als einer der allerwichtigsten Horizonte in den Alpen gilt uns heute der der Werfener Schichten, denn er ist es, welcher den ganzen grossen Complex der mesozoischen Gebirgsmassen nach unten von den älteren Gesteinsmassen trennt und dadurch eine erste Orientirung ermöglicht. Dazu musste er aber zuerst in seinem Alter bestimmt und vor allem auch in seiner Einheitlichkeit erkannt werden. Es ist wahrlich kein Vorwurf, wenn man daran erinnert, dass Lill von Lilienbach, dessen eifrige Bemühungen um die Entzifferung der nördlichen Ostalpen stets mit Anerkennung genannt zu werden verdienen und von dem die erste Erwähnung der Werfener Schichten unter diesem Namen ausging [5]), nach beiden Richtungen hin noch nicht ins Schwarze getroffen hatte. Bezüglich der Altersdeutung hing er ja von der Auffassung ab, die er selbst oder Andere von den an diese Schichten angrenzenden Gebilden zu gewinnen vermochten. Um jedoch betreffs der Einheitlichkeit dieses Horizontes, oder anders ausgedrückt, betreffs der Zusammengehörigkeit der an verschiedenen Localitäten auftretenden Werfener Schichten und ihrer Aequivalente

[1]) Die lehrreichen Untersuchungen von Stache, Teller, Geyer und Anderen haben ja seit einiger Zeit diesen ursprünglich ziemlich vernachlässigten Zweig der alpinen Geologie zu einer auch das Interesse ausländischer Forscher intensiver anregenden Bedeutung gebracht.

[2]) Neues Jahrb. von Leonhard und Bronn 1842, pag. 607.

[3]) Ueber die karnischen Alpen, l. c. pag. 428.

[4]) Vergl. speciell hierzu Hauer, Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung des Fürsten Metternich, pag. 47, sowie Koninck's monographie des fossiles carbonifères de Carinthie in den recherches sur les animaux fossiles, II. Theil, Brüssel 1873, die Einleitung. Koninck schrieb sich nicht ganz mit Recht die Priorität für die betreffende Feststellung zu. M. Hörnes und Hauer hatten ihm allerdings schon frühzeitig Stücke aus Bleiberg zur Bestimmung eingesendet und er hatte darauf auch eine vorläufige Antwort gegeben, indessen geschah dies erst nach der oben erwähnten Intervention Keyserling's und Barrande's. Bei Sedgwick und Murchison (Eastern Alps pag. 306) galten die Productenschichten von Bleiberg als Transitionsgebirge.

[5]) Neues Jahrb. von Leonhard u. Bronn 1830, pag. 154, 181 u. 210.

zu einem sicheren Urtheil zu gelangen, dazu fehlte es dem genannten Autor doch wohl vor Allem an der genügenden Ausdehnung seines Beobachtungsfeldes, das hiebei im wesentlichen auf das Salzburger Gebiet beschränkt blieb. Ueberdies hatte Lill den bewussten Schichtencomplex von verschiedenen tiefer liegenden Schichten noch nicht sicher genug zu trennen gewusst, während er andererseits vermuthete, dass die Werfener Schichten, bezüglich die damit verknüpften Gypse und Salzstöcke in verschiedenen Lagen theils unter, theils jedoch auch über dem „unteren Alpenkalk" vorkämen. Ein Theil des Salzes sollte sogar den nach heutigen Begriffen neocomen Schichten des Rossfeldes angehören. Die Hauptmasse der rothen Schiefer von Werfen war Lill übrigens geneigt, dem Uebergangsgebirge anzureihen (l. c. 1830, pag. 209—210).

Man braucht sich über derartige Auffassungen im Hinblick auf die betreffenden, namentlich für das Steinsalz oft besonders schwierig zu entziffernden Verhältnisse um so weniger zu wundern, als es bekannt ist, dass selbst nachdem die fragliche Schichtgruppe bereits richtig als Buntsandstein classificirt und in ihrer Bedeutung für die Gliederung der alpinen Gebilde gewürdigt worden war, noch immer Zweifel in dieser Beziehung aufgeworfen wurden. Noch im Jahre 1854 vermuthete Escher von der Linth[1]), dass die Werfener Schichten Italiens über dem Muschelkalk liegen könnten und im Jahre 1856 sprach es Suess aus, dass er die für die österreichische Geologie so wichtige Frage, ob diese Schichten dem Buntsandstein oder dem Keuper gleichzustellen seien, „trotz der mühevollen Untersuchungen und der meisterhaften Auseinandersetzungen des Herrn v. Hauer, leider „noch nicht als vollkommen gelöst" betrachten könne[2]). Sogar noch viel später (1866) hat Suess[3]) im Vereine mit Mojsisovics seine Bedenken in der fraglichen Hinsicht nochmals zum Ausdruck gebracht, indem er diesesmal seine Zweifel gegen die Einheitlichkeit des von den Werfener Schichten und ihren Aequivalenten eingenommenen Niveau's richtete, so dass Mojsisovics im Anschluss daran „nicht weniger als vier verschiedene Niveaus von Werfener Schiefer, Gyps- und Steinsalzvorkommen und demnach wohl ebensoviele, wenigstens partielle Wiederholungen einer und derselben Schichtfolge" unterschied[4]). Aus solchen Thatsachen mag am besten ersehen werden, welche Schwierigkeiten es hiebei zu entziffern gab.

---

[1]) Zeitschr. der deutschen geolog. Ges. 1854, pag. 520, vergl. die Entgegnung Hauer's in d. Sitzungsberichten d. k. Ak. d. Wiss. Wien 1855, pag. 415.

[2]) Sitzungsberichte d. k. Ak. d. Wiss. Wien 1856, 19 Bd. pag. 371, vergl. die Entgegnung Hauer's im Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1857, pag. 166, sowie in Verhandl. der k. k. geol. R.-A., 12. Bd., pag. 165. Die Mittheilung aus dem Jahre 1857 beweist, dass Hauer mit seiner Erwiderung nicht so lange gewartet hat, als Bittner später (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 270) glaubte.

[3]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1866, pag., 159, vergl. die Entgegnung Stur's, ebendort pag. 17 .

[4]) Vergl. über diesen Punkt die klare Darstellung Bittner's „Zur neueren Literatur der alpinen Trias", Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 270, 271. Dr. Bittner erblickt (pag. 269) in jenen Zweifeln nebst den daran geknüpften weiteren Folgerungen den ersten Ausgangspunkt der Missverständnisse, welche dann durch Decennien hindurch die alpine Triasgeologie beherrscht haben.

Zu den ersten, die sich an dieser Aufgabe versuchten, gehörten auch einige hervorragende englische Forscher, welche nach Oesterreich kamen, etwa ähnlich, wie heute wissenschaftseifrige Reisende in die weniger bekannten Theile der Balkanhalbinsel oder Kleinasiens den Schritt lenken.

Unter jenen Reisenden hatte Buckland schon frühzeitig[1]) die Schichten, welche später von Lill als Werfener bezeichnet wurden, mit dem New red sandstone der Engländer in Beziehung gebracht, was, wie etwas später Sedgwick und Murchison hervorhoben, immerhin ein wichtiger Schritt nach vorwärts war. Man darf jedoch damit die heutige Deutung jener Gebilde nicht etwa schon für gegeben erachten, schon deshalb nicht, weil der englische new red sandstone sowohl permische als triadische Bildungen umfasste, obschon Buckland hier vorzugsweise wirklich an bunten Sandstein gedacht hat.

Sedgwick und Murchison, die sich im übrigen schon vielfach auf die Beobachtungen Lill's stützten, acceptirten theilweise den Vergleich Buckland's, allein gemäss der Farbenerläuterung der ihrem Werke beigegebenen Karte galten ihnen die Werfener Schichten für einen Repräsentanten der ganzen Trias vom Bundsandstein bis zum Keuper, was auch mit ihren sonstigen Voraussetzungen, wonach die tieferen Schichten des sogenannten Alpenkalkes dem englischen Lias entsprechen sollten, im Einklang war[2]). Aber eben deshalb war auch ihre Deutung noch keine zutreffende, wenn auch später Hamilton geltend machen wollte, dass seine Landsleute bereits vor Hauer die Werfener Schichten bei der Trias untergebracht hätten[3]). Auch ist nicht zu übersehen, dass die beiden englischen Autoren nur einen Theil der mit jenen Schichten verbundenen Salz- und Gypsvorkommen hier unterbrachten, während sie den grössten Theil der betreffenden Salzlagerstätten (darunter Hallstatt und Aussee) für jünger als Lias hielten, dass sie also ähnlich wie Lill die bewussten Gebilde in ganz verschiedene Horizonte stellten.

Die Altersdeutung, welche wir hier einem Theile der alpinen Salz- und Gypsschichten gegeben sehen, dehnte dann Leonhard auf das ganze Steinsalz im Salzburgischen aus, welches nach seiner Meinung über dem älteren, von ihm theils dem Lias, theils dem Oolith zugerechneten Alpenkalk liegen sollte[4]).

Es fehlte übrigens auch nicht an anderen Deutungen. So war Klipstein geneigt, die Werfener Schichten mit dem Uebergangsgebirge zu vereinigen[5]), während Morlot dieselben, wenn auch mit einigen Vorbehalten für Rothliegendes erklärte[6]), eine Auffassung,

---

[1]) On the structure of the Alps, in den annals of philosophy 1821, theilweise übergegangen in Keferstein's Teutschland, 2. Bd., pag. 82—117.

[2]) A sketch of the structure of the Eastern Alps, in den proceedings of the geol. soc. 1831, pag. 310, 315, 408 etc.

[3]) Quaterly journal of the geological society, London 1855, XI, Nr. 42, pag. LXVIII. Vergl. hiezu Hauer's Entgegnung auf Seite 6 des Durchschnittes Passau—Duino in der Anmerkung.

[4]) Populäre Vorlesungen über Geologie, 3. Bd., Stuttgart 1840, pag. 193—197.

[5]) Beiträge zur geolog. Kenntniss der östlichen Alpen, Giessen 1843, pag. 27. Die Ansicht ist entschuldbar (vergl. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1884, p. 101, 102).

[6]) Erläut. z. geolog. Uebersichtskarte d. nordöstl. Alpen. Wien 1847, pag. 127.

die freilich den Beifall Murchison's nicht fand[1]), die aber der ältere Credner noch im Jahre 1850 zum Ausdruck brachte[2]). Die hierher gehörigen Salzlagerstätten indessen, für deren Zugehörigkeit zu den Sedimentärformationen Lill mit Recht eingetreten war, betrachtete Morlot als „abnorme Gebilde" und handelte sie unter diesem Titel neben den Erzgängen und Eruptivgesteinen ab[3]).

Er konnte sich hierbei freilich auf Studer berufen, der in seiner Geologie der westlichen Schweizer Alpen (Leipzig 1834) Gyps und Salz ebenfalls als nicht in die regelrechten Ablagerungen gehörig das heisst nicht als echte Sedimentärgesteine betrachtet hatte. Durch solche Vorstellungen musste die Gewinnung eines zutreffenden Urtheils über den fraglichen Schichtencomplex sehr erschwert werden.

Endlich konnte auch die Bedeutung der Werfener Schichten nicht vollständig gewürdigt werden, solange man deren Aequivalente in den Südalpen noch nicht als solche erkannt hatte. So gab Wissmann für die von ihm selbst (l. c.) aufgestellten Schichten von Seiss, die ja zu diesen Aequivalenten gehören, im Jahre 1841 noch keine irgendwie bestimmte Deutung. Besondere Erwähnung verdient aber (allerdings für eine schon etwas spätere Zeit) Emmrich, der den sogenannten Posidonienkalkstein Südtirols für Muschelkalk erklärte und es demgemäss für folgerichtig hielt, dass das Liegende dieses Kalkes dem bunten Sandstein entspräche. Doch beklagt es derselbe Autor, dass auf palaeontologischem Wege kein Aufschluss über die betreffenden Sandsteine zu erhalten sei und eine etwaige Beziehung der Südtiroler Gebilde zu den Werfener Schichten des Salzburger Gebietes wurde von ihm nicht verfolgt[4]).

So unklar wie die Stellung dieses wichtigsten Leithorizontes der ganzen alpinen Serie, erschien auch die Stellung der darüber lagernden Schichten.

Die mächtigen Kalkmassen, welche nach unserer heutigen Erkenntniss in den Alpen und zum Theile auch in den Karpathen über dem Niveau der Werfener Schichten folgen, wurden unter dem Namen des Alpenkalkes zusammengefasst, der sich als eine Art Verlegenheitsbezeichnung darbot. Dieser Alpenkalk, mit dem man local überdies wohl noch kalkige Bildungen zusammenwarf, die älter als die Werfener Schichten sind, erschien als eine nahezu ungegliederte und ungliederbare Masse, und wenn man auch wohl hie und da von unterem und oberem Alpenkalk sprach, so darf man nicht glauben, dass man dabei feststehende Abtheilungen oder gar Horizonte im Auge gehabt hätte[5]).

---

[1]) Alpen, Apenninen u. Karpathen 1848. S. Leonhard's Uebersetzung p. 9.

[2]) Geogn. Bemerkungen über die Centralkette der Alpen in Ober-Kärnthen und Salzburg. Neues Jahrbuch 1850, pag. 559. Credner machte dabei allerdings ähnliche Vorbehalte wie Morlot, während er andererseits die rothen Sandsteine im Drauthale (l. c. pag. 536) für wirklichen Buntsandstein hielt.

[3]) l. c. pag. 150. Vergl. Zittel, Geschichte der Geologie pag. 329 die älteren Ansichten über Salzbildung.

[4]) Uebersicht über die geognostischen Verhältnisse Südtirols. Jena 1846, aus Schaubach's deutsche Alpen, IV Theil, pag. 306 u. 300.

[5]) Als Illustration dazu kann die Behauptung Keferstein's dienen (Teutschland. 6. Bd., pag. 318), dass der untere Alpenkalk sich durch das Vorkommen von Nummuliten auszeichne.

Ursprünglich glaubte man für den Alpenkalk ein ziemlich hohes Alter in Anspruch nehmen zu dürfen. Keferstein hielt denselben im Jahre 1822 für Zechstein[1]), Boué im Jahre 1828 sogar für jüngeren Uebergangs- oder Bergkalk[2]). Inzwischen hatte aber Keferstein seine Ansicht geändert und meinte nunmehr, dass dieser Kalk in die Kreide gehöre mitsammt dem Flysch, den er im Wesentlichen als ein unter dem Alpenkalk liegendes Glied der alpinen Schichtenreihe bezeichnete[3]).

Nur an vereinzelten Stellen hatte man den Versuch unternommen, die in jenem Kalk gefundenen Versteinerungen im Sinne der anderwärts bereits aufgestellten Gliederung der Sedimentärbildungen zu deuten. Davon, dass die Trias einen Hauptbestandtheil dieses Alpenkalkes bilde, hatte man keine Ahnung. Nur an beschränkten Stellen im Süden, wie an gewissen Stellen der Lombardei oder wie bei Recoaro, wo die betreffende Fauna mehr Aehnlichkeiten mit gleichaltrigen ausseralpinen Formen darbietet als sonst, war die Anwesenheit von Muschelkalk[4]) bereits erkannt, bezüglich vermuthet worden. Für die Deutung der grossen Masse des Alpenkalkes blieb dies aber zunächst ohne Belang.

Auf Grund der Lill'schen Untersuchungen kam zwar Voltz im Jahre 1831 zu der Vermuthung[5]), dass allein im unteren Alpenkalk „die ganze Gebirgsfolge vom Bergkalk bis zur Kreide angedeutet werde". Da hätte man sich also unter Anderem die Trias mit als vertreten denken können. Allein abgesehen davon, dass dies doch als keine thatsächliche Formationsdeutung gelten konnte, war jene Vermuthung, wenigstens soweit sie das Vorkommen von Bergkalk im Lill'schen Untersuchungsgebiet betraf, auch direct unzutreffend. Sie hatte überdies keinerlei Einfluss auf die Meinung der Autoren, die sich in der Folge mit den Alpen und mit alpinen Versteinerungen direct beschäftigten.

Die von den Engländern, nämlich von Buckland[6]) und etwas später besonders von Sedgwick und Murchison[7]) ausgesprochenen Ansichten, wonach der Alpenkalk ein jurassisches, bezüglich liassisches Gebilde sei, beherrschten bald allenthalben die Auffassung

[1]) Teutschland. 2. Bd., Weimar 1822, pag. 152, 157. Das war auch eine Zeit lang die Meinung Buch's. Min. Taschenbuch 1824, pag. 325. Vergl. Keferstein. Teutschland, 5. Bd., pag. 453.

[2]) Zeitschr. für Mineralogie. Aug. 1828. Citat nach Keferstein, Teutschland. 6. Bd., pag. 165.

[3]) Teutschland. 6. Bd. Weimar 1828, pag. 163, 164, 319.

[4]) Ich erinnere hier beispielsweise an die Notiz von Zeuschner über den Muschelkalk von Recoaro (Leonh. und Bronn's Jahrb. 1844, pag. 54 und an die Mittheilung Buch's sur l'existence du muschelkalk dans les Alpes lombardes (bulletin de la soc. géol. de Fr. II 1845, pag. 348—349). In Bezug auf letztgenannte Mittheilung ist allerdings zu bemerken, dass die *Trigonia Whatleyae*, welche bei Buch's Formationsdeutung die Hauptrolle spielte, später sich als in etwas jüngeren Schichten liegend erwies. (Vergl. Hauer im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 470), aber immerhin waren diese Schichten doch schon wenigstens als triadisch angesehen worden. Siehe überdies Boué, Geogn. Gemälde v. Deutschland, p. 230.

[5]) Neues Jahrbuch 1831, pag. 79.

[6]) Ann. of philosophy 1821, pag. 450.

[7]) Eastern Alps, pag. 311, 316.

der meisten damaligen Geologen, der auch Leonhard in seinen „populären Vorlesungen über Geologie“ [1]), wie wir bereits sehen konnten, entsprechenden Ausdruck gab. Pusch, der seinerseits von Beobachtungen in den Karpathen ausging, meinte sogar, dass der Alpenkalk zu der „jüngsten Flötzreihe“ gehöre, und dass der grössere Theil desselben jedenfalls jünger als Lias sei [2]).

Schon frühzeitig hatten die Versteinerungen von St. Cassian die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt, und dem Scharfblick eines Grafen Münster war es schon 1834 nicht entgangen [3]), dass zwischen dieser Fauna und der der ausseralpinen Trias gewisse Beziehungen zu bestehen schienen; ein sicheres Urtheil über die Altersdeutung der betreffenden Schichten wagte derselbe aber auch später (1841) in seiner darauf bezüglichen palaeontologischen Abhandlung nicht zu äussern. So glaubte denn auch Klipstein, der 1843 in seinen Beiträgen zur geologischen Kenntnis der östlichen Alpen eine umfangreiche Ergänzung der Münster'schen Arbeit lieferte, auf den jurassischen Charakter der bewussten Funde hinweisen zu sollen, und selbst der verdienstvolle Emmrich vermochte hier das Richtige noch nicht zu treffen [4]). Zuerst verzichtete er auf jeglichen Deutungsversuch. Später aber hielt er es für zweifelhaft, ob die Cassianer Schichten zum Jura oder gar zu „cretajurassischen“ Schichten gehörten, oder ob sie „eine Mittelbildung zwischen Muschelkalkstein und Juragebirge inclusive Lias“ vorstellten. Desgleichen liess dieser Autor auch für die Schichten von Wengen die Frage noch offen, ob dieselben nicht liassisch sein könnten.

Diese Schichten von Wengen und Cassian hatte allerdings kein Geringerer als Leopold v. Buch sogar der Grauwacke zugerechnet. Freilich geschah dies im Jahre 1824 [5]), als ihm von dort und namentlich von St. Cassian noch gar keine Fossilien bekannt waren, während Eichwald merkwürdiger Weise noch im Jahre 1851 bei Wengen und St. Cassian nur palaeozoische Bildungen gesehen haben wollte [6]). Und doch war damals der junge Hauer mit seinen wichtigen Erstlingsarbeiten schon hervorgetreten.

Als Murchison seine berühmte Abhandlung über den Gebirgsbau der Alpen, Apenninen und Karpathen verfasste [7]), hatte er zwar schon einige Notiz von diesen Arbeiten genommen, aber dennoch schien ihm die Fauna von St. Cassian noch so seltsam, dass er deren Eigenthümlichkeiten einer durch die Sammler angerichteten Verwirrung und einer Vermischung von jurassischen mit Triasfossilien

---

[1]) 3. Bd., pag. 193. Stuttgart 1840.

[2]) Geologie von Polen. II. Theil, Nachtrag, pag. 668. Stuttgart und Tübingen 1836.

[3]) Das Kalkmergellager von S. Cassian und die darin befindlichen Ceratiten, Jahrb. von Leonh. und Bronn 1834, pag. 1—15.

[4]) Neues Jahrb. 1844, pag. 800 und Uebersicht über die geogn. Verhältnisse Südtirols, Jena 846. In Schaubach's „Deutsche Alpen“, IV. Theil, pag. 306.

[5]) Min. Taschenb. pag. 297, vergl. Richthofen, Predazzo pag. 74.

[6]) Geognostischer Ausflug nach Tirol. Nouvelles mémoires de la soc. imp. des naturalistes de Moscou, 9. Bd., pag. 75 etc. z. B. pag. 106.

[7]) Das englische Original datirt vom Jahre 1848. Vergl. hier die deutsche Uebersetzung Leonhard's (Stuttgart 1850), Seite 15 und 12.

zuschrieb, während Michelin[1]) bald darauf St. Cassian wieder ohne Weiteres als Jura deutete[2]).

Sehr einander widersprechende, aber dabei keinerseits zutreffende Ansichten wurden auch über eine andere Localität geäussert, die heute zu den bedeutsamsten der alpinen Trias zählt, nämlich über Hallstatt.

Lill v. Lilienbach hatte den Hallstätter Kalk für jurassisch gehalten. H. Bronn wiederum machte auf die palaeozoischen Typen aufmerksam, die nach seiner Meinung unter den dortigen Versteinerungen vertreten waren; er brachte diese Gebilde aber trotz jener Anomalie „ohne Beispiel“ beim Lias unter. Quenstedt endlich dachte dabei sogar an das neocome Alter der betreffenden Schichten[3]), und so sonderbar uns heute diese Ansicht des berühmten Palaeontologen vorkommen mag, sie blieb nicht vereinzelt, sondern wurde auch von Zeuschner getheilt[4]).

Die Zerfahrenheit der Meinungen und die Unsicherheit, welche in Folge dessen allenthalben über die fundamentalsten Grundsätze der Alpengeologie noch vor einem halben Jahrhundert herrschte, konnte, wie man aus den angeführten Beispielen ersieht, kaum grösser sein.

So kam es, dass Morlot (damals Autorität für österreichische Geologie) noch im Jahre 1847 die Trias in den nordöstlichen Alpen für fehlend halten konnte[5]).

Was die jurassischen Bildungen einschliesslich des Lias betrifft, so war man in jenen Zeiten zwar vielfach geneigt denselben einen weiten Raum zuzuweisen; wir dürfen uns aber daran erinnern, dass nach dem oben Gesagten Vieles ganz fälschlich hieher gestellt wurde. Die thatsächliche Kenntniss von diesen Bildungen, soweit sie heute noch dafür gelten kann, beschränkte sich auf einige wenige Localitäten[6]). Man kann jedoch vielleicht überhaupt nicht sagen, dass man etwas kennt, was man von Anderem noch nicht zu unterscheiden gelernt hat.

Ueber die Kreide, und zwar speciell über die in den Alpen, war viel gestritten worden. Die Ansicht Keferstein's, der die Gosauschichten den salzführenden Ablagerungen bei Hallstatt für coordinirt hielt[7]), und der eben diese Gosauschichten stellenweise einerseits mit Gebilden der Werfener Schichten, andererseits mit dem

---

[1]) Bulletin de la soc. géol. de France 1849, pag. 323.

[2]) Eine interessante Uebersicht der Entwicklung der Meinungen über Sanct Cassian findet man bekanntlich in Richthofen's Predazzo (Gotha 1860), pag. 74, wozu das ausgedehnte Literaturverzeichniss verglichen werden möge, welches in derselben Abhandlung (pag. 11—20) über alpine geologische Literatur mitgetheilt wurde und welches nach Richthofen's Angabe hauptsächlich von F. v. Hauer herrührt.

[3]) Vergl. Bronn, Neues Jahrbuch 1832, pag. 166, 180 und Quenstedt ebendort 1845, pag. 683.

[4]) Siehe Berichte der Freunde der Naturwissenschaften. 3. Bd., pag. 480.

[5]) Erläuterungen zur geol. Uebersichtskarte d. nordöstl. Alpen. Wien 1847, pag. 126.

[6]) Man vergleiche z. B. Boué, Geognostisches Gemälde von Deutschland 1829, pag. 75, und die Eastern Alps von Sedgwick und Murchison, pag. 301, sowie die eben citirte Schrift Morlot's, pag. 119.

[7]) Siehe „Teutschland“. V. Bd., 1827, pag. 476—478.

Flysch zusammenwarf [1]), mag uns heute ungeheuerlich vorkommen, weil inzwischen die Fehlerquellen, die zu jenen Irrthümern verleiteten, erkannt worden sind. Dass sie aber eine Zeit lang einigermassen beachtenswerth gefunden wurden, beweisen gewisse Andeutungen in der späteren Literatur, in welchen es sich um eine Berichtigung jener Vorstellung handelt. Einen vielfach massgebenden Einfluss konnte man dann vor Allem der Meinung Sedgwick's und Murchison's [2]) nicht absprechen, der zufolge die Gosaubildungen eine Art Uebergangsschichten von Kreide zum Tertiär vorstellen sollten. Das Bedenkliche dabei war wiederum eine Vermischung nicht zusammengehöriger Dinge, insofern hier wirkliche Tertiärablagerungen, wie diejenigen des Kressenberges in Baiern mit der alpinen Kreide vereinigt wurden. Auf der anderen Seite vermochten die genannten Autoren den Rudistenkalk der Gosauschichten nicht immer von den viel älteren Theilen des Alpenkalkes zu trennen [3]). Doch muss anerkannt werden, dass gegen jenes Zusammenwerfen des Kressenbergs mit der Gosau schon Graf Münster Stellung nahm [4]), dass Ami Boué sich stets für das cretacische Alter der Gosauschichten ausgesprochen hatte, und dass auch andere Forscher, wie Brogniart [5]) und Partsch [6]), in diesem Punkte mit Boué übereinstimmten.

Auch sonst war in verschiedenen Theilen der Monarchie einige Kenntniss von der Existenz und der Beschaffenheit der Kreidebildungen gewonnen worden, wobei ich nur an Boué's Mittheilungen über die Küstengegenden des Reiches zu erinnern brauche [7]). Doch war man, wie schon das Beispiel der englischen Autoren zeigte und wie sogleich noch näher dargelegt werden soll, sehr oft ausser Stande, Kreide und Tertiär, bezüglich Eocän von einander zu trennen. Hier gilt also vielleicht ebenfalls, was soeben bezüglich des Jura gesagt wurde, dass nämlich eine Kenntniss unzureichend ist, die Unterscheidungen des zu untersuchenden Gegenstandes von anderen Gegenständen noch nicht gestattet.

Bezüglich der eventuellen Vertretung des älteren Tertiärs in den Alpen herrschte vielfach die Vorstellung Studer's, wonach es daselbst überhaupt kein Eocän, sondern höchstens Kreide mit tertiären Petrefacten geben sollte [8]). Erschwert war eine zutreffende Deutung der hier in Betracht kommenden Verhältnisse namentlich durch den Umstand, dass die Nummuliten in ihrer Bedeutung als eocäne Leitfossilien noch keineswegs anerkannt waren, eine Bedeutung, die denselben ja doch heute (wenige nothwendige Ausnahmen abgerechnet)

---

[1]) Vergl. z. B. Teutschland. 5. Bd., pag. 461, 6. Bd., pag. 147, 282 und pag. 159 unten, 160 oben.

[2]) Eeastern Alps, pag. 352 etc. Vergl. auch die zweite Seite der Tafelerklärung zu plate XXXV des betreffenden Bandes der transactions.

[3]) Vergl. dazu Bittner's Monographie über Hernstein. Wien 1882, pag. 229.

[4]) Neues Jahrbuch 1836, pag. 582.

[5]) Journal de géologie III, pag. 55.

[6]) Erläuternde Bemerkungen zur geogn. Karte des Beckens von Wien. Wien 1843, pag. 11.

[7]) Aperçu sur la constitution géologique des provinces illyriennes. Mém. de la soc. géol. 1835, IV, pag. 78.

[8]) Neues Jahrb. 1836, pag. 53.

allgemein zugestanden wird. So aber bildete die Stellung des Nummulitenkalkes noch im Jahre 1846 den Gegenstand der Preisausschreibung eines Gelehrtencongresses [1]).

Beispielsweise war von Keferstein das tertiäre Alter der Nummuliten in Abrede gestellt worden [2]). Lill v. Lilienbach aber und Pusch [3]) hatten die Nummulitenschichten direct als ein oberes Glied des alpinen, bezüglich karpathischen Lias betrachtet, der letztere dieselben sogar ursprünglich dem Uebergangsgebirge beigesellt und Zeuschner [4]) hielt noch im Jahre 1849 die Nummulitenschichten der Karpathen für eng mit den dortigen jurassischen Ammonitenkalken und den ebenfalls für jurassisch gehaltenen Fucoidensandsteinen verbunden. Während er an der einen Stelle seiner damaligen Arbeit (pag. 44) von dem Nummulitendolomit aussagt, dass derselbe stets die unterste Abtheilung des Ammonitenkalkes bilde, meint er einige Seiten später (pag. 47): „Die genaue Verbindung der Fucoidensandsteine mit dem Nummulitendolomit und dem Ammonitenkalk unterliegt keinem Zweifel; sie bilden ein unzertrennliches Ganze. Wie sich aber die Nummulitenschicht zum Ammonitenkalk verhält, ist weniger klar, weil die Lagerungsverhältnisse und der palaeontologische Charakter (!) zu wenig Aufschluss geben".

Uebrigens glaubte um diese Zeit auch Hohenegger noch an die Existenz von Nummulitenschichten im Liegenden Ammoniten führender Schichten in der karpathischen Flyschzone [5]). Nach der damaligen Meinung Ewald's wiederum hätte man drei verschiedene Horizonte von Nummulitenschichten zu unterscheiden gehabt, von denen der eine cretacisch, der zweite eocän und der dritte miocän sein sollte [6]). Ferner lag auch die Ansicht Rosthorn's [7]) vor, derzufolge in Istrien die Nummulitenbildungen mit Hippuritenschichten in Wechsellagerung stünden, wonach eine Trennung von Kreide und Eocän im heutigen Sinne daselbst undurchführbar erscheinen musste, und da nach dem Ausspruche des letztgenannten Autors sogar das Silur Nummuliten beherbergen sollte [8]), mussten diese Reste in der That Manchem als ganz ungeeignet für Altersdeutungen erscheinen. Deshalb meinte denn auch Morlot, der zwar geneigt war, den alpinen Nummulitenschichten im Ganzen ein tertiäres Alter zuzuerkennen, dass Nummuliten so gut in älteren wie in jüngeren Formationen zu Hause seien (l. c. pag. 98). Ganz besonders schwierig aber fiel die Trennung der Nummulitenschichten von den Gosaubildungen der Alpen,

[1]) Haidinger's Mitth. Fr. d. Naturw. III. Bd. Bericht vom 1. Oct. 1847, pag. 300, oben.

[2]) Teutschland. 6. Bd., pag. 205.

[3]) Siehe darüber die Ausführungen in Pusch, Geogn. Beschreibung von Polen, II. Theil, pag. 42.

[4]) Ueber den Bau des Tatragebirges. Aus d. Verhandl. d. kais. russ. mineral. Gesellsch. Separatabdr. Petersburg 1848, pag. 38, 44, 47.

[5]) Haidinger's Mitth. v. Freunden d. Naturw. V. Bd. Wien 1849, pag. 121.

[6]) Haidinger's Mitth. v. Freunden d. Naturw. III. Bd., pag. 312.

[7]) Vergl. Neues Jahrb. v. Leonhard u. Bronn 1848, pag. 434—451.

[8]) Vergl. Haidinger's Mitth. v. Fr. d. Naturw. III. Bd., pag. 454.

weil man allgemein annahm, dass in den letzteren ebenfalls Nummuliten vorkämen, wie denn auch Haidinger geglaubt hatte, bei Neuberg Gosauschichten sogar über Nummulitenkalk gefunden zu haben [1]).

Wenn also auch schon in früherer Zeit Beudant die Nummulitenbildungen Ungarns wenigstens theilweise für tertiär gehalten hatte, wenn auch Boué mehr und mehr für eine derartige Ansicht eintrat [2]) und wenn auch im Auslande das Vorkommen der Nummuliten über der Kreide schon hie und da nachgewiesen war, so konnte man sich doch noch nicht allgemein mit Bestimmtheit entschliessen, den Schwerpunkt des Vorkommens jener Foraminiferen gerade im Eocän zu suchen [3]). So kam es, dass speciell in den österreichischen Alpen das Vorkommen des Eocäns in der ersten Hälfte der Vierziger Jahre des jetzt zu Ende gehenden Jahrhunderts noch gar nicht als sichergestellt angesehen werden konnte, insofern ja, wie eben gezeigt wurde, noch in der zweiten Hälfte dieses Decenniums über gewisse Fundamentalsätze der Eocän-Palaeontologie bei vielen Autoren grosse Unklarheit herrschte.

Ein ganz besonderes Räthsel bot auch die Deutung des Wiener Sandsteins und seiner östlichen Fortsetzung in den Karpathen, des sogenannten Karpathensandsteins, und zwar ein Räthsel in ganz anderem Sinne als heute, wo man doch nur in weit engeren Grenzen über die specielle Gliederung und die genauere Horizontirung der einzelnen Theile dieses Gebildes streitet.

Die Ansichten Keferstein's über diese bekanntlich mit schiefrigen und thonigen Bildungen verknüpften Sandsteine, bezüglich über den Flysch konnten oben schon berührt werden. Dem dort Gesagten wäre nur noch hinzuzufügen, dass von demselben Autor auch die Raibler Schichten in Raibl für Flysch ausgegeben wurden, der übrigens auch bei Bleiberg in Kärnthen vorkommen und dort zwischen dem rothen Sandstein und dem Alpenkalk liegen sollte [4]). Andererseits wurden auch die tertiären Kohlen der Schauerleithen bei Pitten hieher gerechnet und von Keferstein als Flyschkohle bezeichnet [5]).

Der Begriff des Flysch war eben in der älteren Zeit noch sehr schwankend und, wie sich sogleich weiter erweisen wird, noch keineswegs im heutigen Sinne auf bestimmte Bildungen beschränkt.

Auf Haidinger's geologischer Karte der österreichischen Monarchie (1845) nahm zu Folge der beigegebenen Farbenerklärung

---

[1]) Neues Jahrb. 1846, pag. 45—48.

[2]) Vergl. z. B. dessen Aufsatz in d. Mitth. d. Freunde d. Naturw. III. Bd. 1848, pag. 446, wo Boué sogar das eocäne Alter der Nummuliten für wahrscheinlich hält. Diesem Aufsatz ist am Schluss (pag. 457—468) ein langes Verzeichniss über die die Nummuliten betreffende Literatur beigegeben.

[3]) Hatte doch z. B. selbst Leymerie die Nummulitenschichten der Pyrenäen lieber den secundären als den tertiären Schichtenreihen anschliessen wollen. (Siehe N. Jahrb. 1844, pag. 752, und die verschiedenen Schriften dieses Autors im bulletin und den mémoires de la société géologique de France aus den Jahren 1843—1846.) Daher der Name terrain epicrétacé (vergl. Morlot l. c. pag. 102).

[4]) Teutschland. 6. Bd., 1828, pag. 255 und pag. 262—268.

[5]) ibidem pag. 145.

der Wiener Sandstein eine Stellung ein, welche ihn als ein Aequivalent des Keupers erscheinen liess. So wurde diese Karte jedenfalls auch von d'Archiac interpretirt[1]). Diese Auffassung beruhte auf zwei Irrthümern. Einmal lag hier eine Verkennung der Lagerungsverhältnisse vor, insofern man den Flysch, der am Nordrande der Alpen (ganz ähnlich wie das übrigens auch in den Karpathen der Fall ist), oft ein gebirgswärts gerichtetes Einfallen zeigte, für älter hielt, als den damals gern dem Jura zugewiesenen Alpenkalk, obschon Sedgwick und Murchison bereits ganz richtig auf die Störungen am nördlichen Alpenrande und auf das Vorkommen von Ueberkippungen hingewiesen hatten[2]). Zweitens aber warf man mit dem Wiener Sandstein noch gewisse Bildungen der inneren alpinen Regionen zusammen, die sich durch das Vorkommen der von Haidinger sogenannten Alpenkohle auszeichneten, in der man ein Analogon gewisser unbedeutender Kohlenschmitzchen zu finden vermuthete, die sich zuweilen im wirklichen Flysch zeigen. Mit anderen Worten, die Trennung des letzteren von den später als Lunzer und Grestener Schichten beschriebenen triadischen und liassischen Bildungen war noch nicht angebahnt und der ältere Charakter einiger aus diesen mesozoischen Ablagerungen bekannt gewordener Pflanzenreste warf auch auf den Flysch am Alpenrande einen Schein des höheren Alters.

Morlot gelangte hier allerdings schon auf die richtige Fährte, als er meinte, wahrscheinlich habe man unter der Bezeichnung Wiener Sandstein mehrere im Alter weit auseinanderstehende Schichtencomplexe jeweilig miteinander verwechselt (l. c. pag. 84), aber dennoch bekannte er, dass man eigentlich nicht wisse, wohin man diese Bildung stellen solle, und er berichtet uns sogar von einer damals in Wiener Fachkreisen bestehenden Vermuthung (l. c. pag. 91—92), wonach der Wiener Sandstein „unter dem Alpenkalk durchsetzen und an dessen innerem Saum als Grauwacken- und Thonschiefergebirge" zum Vorschein kommen solle, und diese Vermuthung schien ihm durchaus discutirbar. Jedenfalls erklärte derselbe Autor eine Zeit lang auch den Flysch der Karstgebiete Istriens und Dalmatiens für Keuper[3]).

Den Karpathensandstein hatte Oeynhausen[4]) sogar für Grauwacke, Beudant[5]) für Kohlen — bezüglich Buntsandstein und Pusch ursprünglich ebenfalls für Buntsandstein gehalten[6]), während er denselben später (im Nachtrag zu seiner Geologie von Polen) allerdings für jünger als Jura erklärte. Doch hinderte dies ihn nicht, Schichten, die heute für echten Jura gelten, als Einlagerungen in jenen Sandstein zu betrachten. Lill v. Lilienbach aber glaubte sich der Ansicht Boué's anschliessen zu sollen, „zu Folge welcher der Kar-

[1]) Histoire des progrès de la géologie. Tom. III, Paris 1850, pag. 95 u. 103.
[2]) l. c. pag. 321.
[3]) Haidinger's Abhandl. II. Bd., 1848, pag. 278.
[4]) Gegnostische Beschreibung von Oberschlesien und den nächst angrenzenden Gegenden. Essen 1822.
[5]) Journal de physique 1819 pag. 322 (cit. in Keferstein pag 171, 2. Band.)
[6]) Geologie von Polen. II. Theil, Seite 2.

pathensandstein noch zum obersten Juragebilde gehört und nach oben erst dem Grünsande sich verknüpfet" [1]).

Andererseits unterschied Rominger in seiner Schrift über das Alter des Karpathen- und Wiener Sandsteins zwei Abtheilungen dieses Gebildes, von denen die jüngere der Kreide, die ältere dem Lias zufallen sollte [2]). Dass ferner Zeuschner noch im Jahre 1848 die Gleichaltrigkeit des Karpathensandsteins mit dem Kalke der darin auftretenden jurassischen Klippen vertheidigte, konnte schon oben bemerkt werden. Die davon abweichenden Ansichten Beyrich's in dessen nicht genug zu schätzender Arbeit über die Entwicklung des schlesischen Flötzgebirges [3]) wurden von Zeuschner eifrig bekämpft.

Weniger Zweifel herrschten über die jüngeren Tertiärbildungen, obschon es in einzelnen Fällen, wie bezüglich der subkarpathischen Salzlager an Controversen nicht gefehlt hatte. Hatte man diese Gebilde doch zeitweise für liassisch, untertriadisch oder sogar für älter als Buntsandstein gehalten [4]). Im Ganzen war aber doch schon das jüngere Tertiär als solches richtig erkannt und vielfach nachgewiesen worden.

Doch fehlte es noch an einer einigermassen begründeten Gliederung aller dieser Gebilde. Es genügt, in dieser Beziehung an die Schichtenfolge des Wiener Beckens zu erinnern, wie sie Sedgwick und Murchison nach den ihnen gewordenen Mittheilungen von Partsch veröffentlichten (l. c. pag. 402 und 403), wo wir den Leithakalk über sämmtlichen damals in Betracht gezogenen Tegeln und ebenso über den Cerithiensanden angegeben finden. Dieselbe hohe Stellung nahm Partsch sogar noch im Jahre 1844 für den Leithakalk in Anspruch und auch damals noch erschienen ihm die Cerithiensande älter als jener Kalk und dabei jünger als alle Tegelablagerungen der Wiener Umgebung. Die marinen Tegel von Baden stellte er dabei auf eine Stufe mit den Tegeln, welche sich durch das Vorkommen von Congerien und Melanopsiden auszeichnen [5]). Diese Trennung der verschiedenaltrigen Tegelablagerungen scheint am Anfang der betreffenden Untersuchungen überhaupt eine der grössten Schwierigkeiten gebildet zu haben oder vielmehr nie versucht worden zu sein, wie schon Keferstein's Mittheilung über das Wiener Becken darzuthun im Stande ist [6]).

Diese Andeutungen werden genügen, um die Vorstellung zu geben, dass man einige Jahre vor dem Ende der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts in vieler Hinsicht noch kaum über die ersten

---

[1]) Neues Jahrbuch 1830, pag. 219. Vergl. Boué N. Jahrb. 1829, pag. 780.

[2]) Neues Jahrbuch von Leonhard und Bronn 1847, pag. 784.

[3]) Karsten's Archiv 1844, pag. 3 etc.

[4]) Eine hier eventuell zu vergleichende Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Ansichten über das Alter des Salzgebirges von Wieliczka habe ich in meiner Beschreibung der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. [261]—[263] des Separatabdruckes) gegeben.

[5]) Erläuternde Bemerkungen zur geognostischen Karte des Beckens von Wien 1844 pag. 20 und 21.

[6]) Teutschland. V Bd. Weimar 1827, pag. 429.

tastenden und unsicheren Schritte hinausgekommen war, welche auf dem Wege zur geologischen Erkenntniss der österreichischen Gebiete unternommen worden waren. Sie werden aber auch durch den Vergleich mit dem heutigen Zustande dieser Erkenntniss das Verdienst ermessen lassen, welches Hauer und etwas später seine Mitarbeiter sich durch die Anbahnung dieses jetzigen Zustandes erwarben.

Die heutige jüngere Generation nimmt diesen Zustand als etwas Gegebenes an. Nicht dass ihr für die Anerkennung der Verdienste von Vorgängern der Sinn mangeln würde, aber diese Verdienste erscheinen dem Einzelnen oft nur als allgemeiner Schein, der die betreffende Persönlichkeit umgibt, und nicht Jeder ist in der Lage, sich Rechenschaft zu geben über die Natur der Lichtstrahlen, die diesen Schein zusammensetzen.

Für die Geschichte der Geologie bleibt bei den akademischen Vorlesungen wohl in der Regel nur wenig Zeit übrig, ganz abgesehen davon, dass die Geschichte einer Wissenschaft doch nur Solchen genauer übermittelt werden kann, die mit dem Wesen der Sache selbst bereits einigermassen vertraut sind, während in Wirklichkeit das Geschichtliche bei solchen Darlegungen zumeist auf die einleitenden Lehrvorträge zu entfallen pflegt. Wenige aber haben später die nöthige Musse, um sich bezüglich ihres Faches in die Zeit der Anfänge positiver Arbeit zurückzuversetzen, und nur allzu leicht ist da unter Umständen Mancher geneigt, bei den Erfolgen der späteren Forschung die Schwierigkeiten zu übersehen, die hinweggeräumt werden mussten, ehe die Epigonen an's Werk gehen konnten.

Deshalb mochte es nützlich sein, hier mit einigen Strichen die Lage der geologischen Forschung zu skizziren, welche Franz von Hauer beim Beginn seines Wirkens auf dem Boden vorfand, auf welchem dieses Wirken sich entfalten sollte.

Diese Lage war in vieler Beziehung, wie gezeigt werden konnte, eine geradezu chaotische, und es verdient bemerkt zu werden, dass in der verhältnismässig kurzen Zeit von nur wenigen Jahren in dieses Chaos bereits Ordnung gebracht wurde, Dank nicht blos der Arbeitskraft, sondern auch dem klaren Scharfblick und der durchaus selbstständigen Auffassungsweise Hauer's, bei dem die Fähigkeit sicherer Beobachtung mit dem Sinn für das Wesentliche in seltener Weise verbunden erschien.

Zu den wissenschaftlichen Vorurtheilen der früheren Zeit gehörte die Annahme, dass Orthoceratiten und echte Ammoniten nicht zusammen vorkommen könnten. Ein Stück Hallstätter Marmors auf dem zwei Vertreter dieser Gattungen zusammen sichtbar waren und welches im damaligen Hofmineraliencabinet aufbewahrt wurde, galt derart als unerhörte Regelwidrigkeit, dass L. v. Buch und Zippe die beiden Versteinerungen für nachträglich durch Menschenhand zusammengekittet erklärten [1]). Hauer untersuchte dieses Stück genauer und

[1]) Neues Jahrbuch von Leonhard u. Bronn 1833, pag. 188.

wies nach, dass die betreffenden Schalen in der That gleichzeitig abgelagert wurden [1]).

Das ist eine seiner ersten wissenschaftlichen Veröffentlichungen und gleichzeitig die Publication, mit der die Mittheilungen der Freunde der Naturwissenschaften eröffnet wurden [2]). Sie deutet bereits die Richtung an, welche die nächsten grösseren Arbeiten des jungen Forschers bald einschlagen sollten, denn indem sich derselbe von jenem oben erwähnten Vorurtheil emancipirte, begann er naturgemäss die alpine Fauna, zu der die beschriebenen Fossilien gehörten, als eine durchaus eigenartige anzusehen, für die man vergeblich unter den damals ausserhalb der Alpen bekannten fossilen Faunen nach Analogien suchen würde.

Noch in demselben Jahre erschien denn auch schon die erste grössere palaeontologische Studie Hauer's. Es war dies die früher schon einmal erwähnte berühmte Arbeit über die Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung des Fürsten Metternich, und damit war die erste Grundlage für die Kenntniss der bis in die neueste Zeit so vielfach im Vordergrund der Discussion stehenden Fauna von Hallstatt geschaffen. Diese Fauna wurde hier für eine durchaus selbstständige erklärt, die sich in das ausserhalb der Alpen gewonnene Schema nicht ohne Weiteres einreihen lasse und deren Aequivalente zunächst wieder nur in gewissen alpinen Bildungen, wie in den Schichten von St. Cassian und im Muschelmarmor von Bleiberg erblickt werden dürften. Damit war jedenfalls die falsche Fährte verlassen, welche bisher nur zu missglückten Deutungen der Gebilde des Alpenkalks geführt hatte.

In einer bald darauf (1847) erschienenen speciellen Abhandlung über die Fauna des Bleiberger Muschelmarmors [3]) führte Hauer dann schon eine längere Reihe von Localitäten aus den südlichen und nördlichen Alpen an, welche nach seiner Meinung untereinander in enger geologischer und palaeontologischer Beziehung standen. Es waren dies unter anderen: St. Cassian, Raibl, Bleiberg, Hall in Tirol, Hallein, Berchtesgaden, Aussee, Hallstatt, Neuberg, Hörnstein, alles Punkte, die seither in der Literatur über alpine Trias unzähligemale genannt worden sind und hier zum erstenmale als zusammengehörig aufgeführt wurden, wenn auch eine bestimmtere Altersdeutung dieses Complexes momentan noch nicht ausgesprochen wurde und wenn es auch natürlich für den Anfang nicht anging, etwaige feinere Unterschiede der Horizontirung bei den einzelnen Localitäten zu ermitteln. Es durfte indessen, wie Hauer selbst (l. c. pag. 29) sich ausdrückte, als erwiesen gelten, „dass die erwähnten Schichten durch ihre höchst sonderbare Fauna von allen bisher ausserhalb der Alpen bekannten

[1]) Mitth. d. Freunde d. Naturw. I. Bd., pag. 1, 27. April 1846.

[2]) Die thatsächlich erste Publication betrifft die bei einer Bohrung am Staatsbahnhofe in Wien durchfahrenen Schichten, welche Mittheilung in dem ersten Bande der Schriften der Freunde der Naturwissenschaften allerdings einen späteren Platz einnimmt, aber anderwärts bereits früher abgedruckt war. (Vergl weiter unten.)

[3]) Haidinger's naturwiss. Abhandl. I. Bd., pag. 21—30 mit 1 Tafel.

Formationen wesentlich abweichen", und dass sie andererseits „in diesem Gebirgszug ganz allgemein verbreitet sind".

Man dürfe aber, fügte der Autor weiter hiezu, keineswegs alle Cephalopoden führenden Bildungen der Alpen damit vereinigen. Beispielsweise würden die an Cephalopoden reichen Schichten von Adneth bei Hallein mit denen von St. Veith bei Wien und mit solchen verschiedener karpathischer Localitäten wieder in eine besondere Etage zu vereinigen sein, und eine dritte Gruppe endlich sei durch einen unlängst gemachten Fund vom Rossfeld bei Hallein angedeutet.

Mit einem Schlage war hiedurch, in den gröbsten Umrissen wenigstens, die rationelle Gliederung des Alpenkalkes vollzogen. Hatte man auch schon vorher von einem älteren und einem jüngeren Alpenkalk gesprochen, so war man bis dahin doch nirgends in der Lage gewesen, die Unterschiede der beiden Gruppen auf irgend einer bestimmten Basis zu begründen. Hier aber winken uns bereits die drei grossen Abtheilungen der mesozoischen Reihe aus dem Dunkel entgegen, welches deren Vertretung vorher verhüllt hatte.

Sowohl Boué als Lill hatten allerdings bereits ein relativ junges Alter der Rossfelder Schichten für möglich gehalten, es fehlte indessen für eine derartige Vermuthung an geeigneten Beweisen. Die palaeontologischen Funde, die am Rossfeld kurz vor der Publication der oben erwähnten Arbeit über den Bleiberger Muschelmarmor gemacht worden waren und die bald darauf durch noch bessere Funde ergänzt werden konnten, gaben nun Gelegenheit [1]), zum erstenmale mit völliger Evidenz das Vorkommen von Neocom daselbst und damit in den Ostalpen überhaupt festzustellen. Damit wurde aber auch zugleich bewiesen, dass die Ansicht Quenstedt's, der, wie schon oben gesagt, damals Hallstatt für neocom hielt, verlassen werden müsse, da man nun erfahren hatte, wie das Neocom der österreichischen Alpen in Wirklichkeit beschaffen war.

Zwar fehlte es anfänglich hier nicht an Widerspruch. So hat Emmrich damals vorgezogen, die Rossfelder Schichten für ein Aequivalent von St. Veith und für Jura zu halten [2]), das entsprach indessen nur einer vorübergehenden Phase in der Entwicklung der Meinungen, da Hauer die betreffenden Meinungsäusserungen bald zu widerlegen vermochte [3]).

Jene Mittheilung über die Cephalopoden des Rossfeldes ist übrigens nicht nur wegen des Nachweises von Neocom bedeutsam. Am Schlusse derselben fügte Hauer nämlich noch die sehr wichtige Bemerkung hinzu, dass man die rothen Cephalopodenmarmore von Hallstatt und Aussee als obersten Muschelkalk ansehen dürfe. Um dieselbe Zeit drückte er brieflich überdies auch gegenüber Herrn

---

[1]) Siehe Hauer, Cephalopoden vom Rossfeld, in Haidinger's Mitth. d. Freunde d. Naturw. 3. Bd., 1848, pag. 476—480; Versammlung v. 10. Dec. 1847.

[2]) Vergl. hier Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1. Bd., 3. Heft, pag. 263, und die geognost. Notizen über d. Traungebiet in Schaubach's Deutsche Alpen, III, pag. 334.

[3]) Haidinger's Berichte, Freunde d. Naturw., 7. Bd.; Versammlung vom 18. Jänner 1850.

de Verneuil in Paris die Meinung aus, dass man diese Kalke und ebenso die Schichten von St. Cassian in die Trias zu stellen habe.

Hiermit wurde zum erstenmale definitiv ausgesprochen, dass die Trias in den nordöstlichen Alpen vertreten sei, und im Hinblick auf die Hinweise, welche in der Abhandlung über den Bleiberger Muschelmarmor gegeben worden waren, erschien nunmehr auch schon eine ziemlich umfassende Verbreitung des triadischen Systems in dieser Gebirgsregion erwiesen. Es wurde somit klar, dass jenes System einen hervorragenden Antheil an der Zusammensetzung des Alpenkalks besitzen müsse. Da sich nun Leopold v. Buch und Ewald bei einem Ende 1847 in Wien gemachten Besuche von der Richtigkeit dieser Annahme überzeugten, so war die allgemeine Geltung derselben wenngleich noch nicht sofort gesichert, so doch auf das Beste angebahnt[1]).

Kleine nachträgliche Verwirrungen, wie die von Schafhäutl angerichtete, der Hallstatt und Adneth wieder vermengen wollte[2]), hatten jedenfalls nur eine vorübergehende Bedeutung[3]).

Schon in dem ersten Jahre seiner öffentlichen wissenschaftlichen Thätigkeit hatte Hauer übrigens noch zwei andere, für die Kenntniss der Alpen und die österreichische Geologie überhaupt belangreiche Entdeckungen gemacht.

Zu Dienten bei Werfen wurde zum erstenmale das Silur in den Alpen nachgewiesen[4]) und zum erstenmale konnten alttertiäre Bildungen in Kärnten mit Sicherheit erkannt werden[5]), in welch' letzterem Falle allerdings nur eine von Boué[6]) bereits ausgesprochene Vermuthung bestätigt wurde. Mit Ausnahme des Val di Ronca im Vicentinischen gab es übrigens bis dahin keinen Punkt der damals zu Oesterreich gehörigen Alpenländer, an welchem das Auftreten eocäner Schichten wirklich und thatsächlich nachgewiesen war. Hauer führte diesen Nachweis bezüglich der Braunkohlen führenden Absätze von Guttaring und Althofen in Kärnthen auf Grund einer genauen Untersuchung des dort gesammelten palaeontologischen Materials und zeigte, dass hierbei weder an Gosau noch an Miocän zu denken sei, nach welchen Richtungen hin einige frühere Autoren sich bei ihren Altersdeutungen bewegt hatten[7]).

---

[1]) Vergl. zu diesen Angaben bulletin de la société géologique de France. 2. série, vol. V, 1847—1848, pag. 88; note sur la géologie des Alpes, lettre du chevalier de Hauer à Mr. de Verneuil, Sitzung vom 20. Dec. 1847; ferner d'Archiac, histoire des progrès de la géologie, 8. Bd., Paris 1860, pag. 368. In jenem Briefe an de Verneuil wird ebenfalls des ersten sicheren Nachweises von Neocom in den österreichischen Alpen gedacht. Vergl. endlich auch das Schreiben L. v. Buch's an Bronn in Leonhard's und Bronn's neuem Jahrbuch 1848, pag. 55.

[2]) Neues Jahrb. 1848, pag. 136.

[3]) Vergl. dazu Hauer in Haidinger's Berichten, 7. Bd., pag. 14.

[4]) Mitth. d. Freunde d. Naturw. 1. Bd., pag. 187; Versammlung v. 29. October 1846.

[5]) Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 132.

[6]) Aperçu sur la const. géol. des provinces illyriennes, mém. de la soc. géol. de France II., pag. 84.

[7]) Vergl. z. B. Keferstein Teutschland VI Bd. pag. 205, wo behauptet wurde, dass die Schichten von Guttaring gar nicht tertiär seien.

Der Frage nach dem Vorkommen des Eocäns im Bereiche der österreichischen Monarchie wurde von Hauer von da ab überhaupt eine Zeit lang besondere Aufmerksamkeit zugewendet, und diesem Interesse verdankt man unter Anderem die Bestimmung und Deutung gewisser, durch Morlot aus dem Cillier Kreise nach Wien gesendeter Fossilien. Auf Grund dieser Untersuchung wurde nunmehr auch das Alter der Schichten von Oberburg und Neustift als alttertiär erkannt. Die weite Verbreitung der eocänen Nummulitenformation in den östlichen Alpen wurde damals, wie Hauer sich ausdrückte, „mit jedem Tage deutlicher“ [1]).

Hier wäre aber auch der Mittheilung „über die Ausläufer der Alpen westlich von Neustadt und Neunkirchen“ [2]), sowie der kleinen, aber wichtigen Abhandlung „über die richtige Deutung der Schichten, welche Nummuliten enthalten“ [3]), zu gedenken. Das bedeutsamste Ergebniss dieser Studien bezog sich allerdings auf Gebilde, die wir heute (eben auf Grund derselben Studien) nicht mehr zum Eocän rechnen. Hauer zeigte damals, dass die angeblichen Nummuliten, welche man in den Gosauschichten oder im Verbande mit denselben beobachtet zu haben glaubte, keine Nummuliten, sondern Orbituliten waren und mit Zuhilfenahme der übrigen Versteinerungen aus den betreffenden Localitäten wies er überzeugend den cretacischen Charakter der Gosauschichten nach. Andererseits wurde durch die Beseitigung der vermeintlichen Gosaunummuliten die Beweiskraft der echten Nummuliten für das eocäne Alter der Lagerstätten dieser echten Nummuliten wesentlich erhöht. Es konnte oben gezeigt werden, dass eine solche Beweiskraft damals den Nummuliten ja noch gar nicht allgemein zugestanden wurde.

Eigenthümlicher Weise scheint überdies auch die Beschaffenheit der Nummulitenschalen selbst zu jener Zeit noch nicht allseitig genügend ermittelt gewesen zu sein, sonst hätte nicht Schafhäutl's Meinung, die Nummuliten besässen keine spirale, sondern eine cyclische Structur, die Kritik Hauer's herausgefordert, der in derselben Arbeit auch diesen Punkt richtig stellte [4]).

In jedem Falle wurden die Vorstellungen, welche Murchison und Andere bezüglich der Gosauschichten als einer eigenthümlichen Uebergangsformation zwischen Kreide und Eocän verbreitet hatten, durch jene Untersuchungen gründlich beseitigt, eine Verwechslung dieser Schichten mit dem Eocän vom Kressenberg musste fortan ausgeschlossen erscheinen und die Stellung der Gosaubildungen im Rahmen der Kreide stand von jetzt ab fest.

Halb vergessen dürfte es sein, dass Hauer wenigstens theilweise auch als der erste Urheber der heute geltenden Eintheilung des Wiener Tertiärs zu betrachten ist.

---

[1]) Haidinger's Berichte Mitth. d. Freunde d. Naturw.; Versammlung vom 1. Dec. 1848, 5. Bd., 1849, pag. 41. [9]

[2]) Haidinger's Berichte, Versammlung vom 20. April 1849, 6. Bd., pag. 10.

[3]) Sitzungsber. d. math.-naturw. Classe d. k. Akad. d. Wissensch., Wien 1849, 2. Bd., pag. 261; Sitzung der Akademie v. 19. April 1849.

[4]) Vergl. dazu die spätere Polemik Schafhäutl's und Hauer's in der Zeitschr. d. deutsch. geologisch. Gesellsch. 1852, pag. 230—232 u. pag. 517—520.

Die Aufstellung von Namen, an deren Gebrauch sich später Jedermann gewöhnt, ist eben in der Wissenschaft nicht immer gleichbedeutend mit der ersten Ermittlung der zu diesen Namen gehörigen Dinge, und doch bringt solche Namengebung nicht selten eine Verwischung der Priorität mit sich. So kommt es, dass die Meisten, die heute für unser Wiener Tertiär die Namen der marinen, der sarmatischen und der Congerienstufe anwenden, sich nicht mehr an den Umstand erinnern, dass die Erkenntniss der betreffenden Reihenfolge bis in die Jahre 1845 und 1848 zurückreicht.

Es handelt sich hier um eine der ältesten kleineren Arbeiten Hauer's, welche sich „über die bei der Bohrung des artesischen Brunnens im Bahnhofe der Wien-Raaber Eisenbahn in Wien durchfahrenen Tertiärschichten“ verbreitet[1]). Wir finden bei der von dem Autor damals angestellten Discussion über die in verschiedenen Lagen durch die Bohrung zu Tage geförderten Proben, dass als oberstes Glied der betreffenden tertiären Schichtenreihe ein Complex bezeichnet wird, der durch seine Fauna die Zugehörigkeit zu der heute sogenannten Congerienstufe unzweifelhaft bekundet, während die darunter folgenden Complexe durch ihre Fauna deutlich als zu der jetzt sarmatisch genannten Stufe gehörig charakterisirt und theilweise unter dem Namen Cerithienkalke aufgeführt wurden.

Tiefer hinab reichte die Bohrung nicht, aber das vorstehend erwähnte Resultat derselben konnte von selbst zu der Vermuthung führen, dass die dabei nicht angetroffenen Bildungen, wie der Tegel von Baden, eben einem tieferen Niveau angehören. Da nun thatsächlich M. Hörnes einige Jahre später (1848) diesen Tegel von Baden als den tiefsten Schichten des Wiener Beckens angehörig hinstellte[2]), so war die später von anderer Seite durchgeführte Gliederung des Wiener Neogens, streng genommen, um jene Zeit wenigstens in nuce bereits vorhanden. In jedem Falle konnten die Auffassungen von Partsch, von denen weiter oben bezüglich der vor Hauer's Zeit geltenden Ansichten die Rede war, nunmehr als überwunden angesehen werden.

---

[1]) Dieser Aufsatz erscheint im 1. Bd. der Haidinger'schen Berichte über die Mitth. v. Freunden d. Naturw., pag. 201, aber nicht in dem Berichte über die Versammlungen, sondern unter den im Nachtrag befindlichen speciellen Mittheilungen abgedruckt und wird dort als ein Wiederabdruck aus der „Wiener Zeitung“ vom 11. April 1846 bezeichnet. Nach Cžjžek (Erläuterungen zur geogn. Karte der Umgebungen Wiens 1849, pag. 45—46) würde indessen ein diesem Abdruck zu Grunde liegender Vortrag schon am 29. November 1845 gehalten worden sein in einer der ersten Versammlungen der Freunde d. Naturw. Das wäre also eigentlich die thatsächlich älteste, uns erhaltene Arbeit Hauer's, wenn dieselbe auch in den Haidinger'schen Berichten ihren Platz hinter den ersten daselbst abgedruckten Versammlungsberichten einnimmt, deren erster sich auf eine Versammlung vom 27. April 1846 bezieht.

[2]) Verzeichniss der Fossilreste aus 135 Fundorten des Tertiärbeckens von W· n, Wien 1848, pag. 7; als Anhang zu Cžjžek's Erläuterungen zur geogn. Karte d. Umgebungen Wiens, Wien 1849. Wie sehr sich Hauer damals für das fragliche Tertiär interessirte, ergibt sich nebenbei aus der Bemerkung von Hörnes (l. c. pag. 9), dass ihm das von Hauer mit grossem Fleiss geführte Fundörter-Register tertiärer Versteinerungen bei der Abfassung seiner Schrift von wesentlichem Nutzen gewesen sei.

Es ist selbstverständlich, dass damit das thatsächliche Verdienst der späteren genaueren und viel umfassenderen Arbeiten über diesen Gegenstand in keiner Weise geschmälert werden soll. Es ist beispielsweise für jeden Unparteiischen unmöglich, den hohen Werth zu verkennen, welchen die bedeutsamen, ebenso mühevollen als vielseitigen Untersuchungen von Suess über den „Boden von Wien" ausser in anderer so auch in Beziehung auf die Eintheilung des Wiener Tertiärs beanspruchen dürfen; ein Fundamentalwerk wie dieses sind die wenigen Seiten der erwähnten Hauer'schen Mittheilung nicht, und es ist auch zweifellos, dass zur Rechtfertigung einer für ganze Regionen giltigen Eintheilung vereinzelte Beobachtungen nicht ausreichen. Dass aber solche vereinzelte Beobachtungen bisweilen einen Fingerzeig für den Versuch von Verallgemeinerungen abzugeben vermögen [1]), das hervorzuheben schien mir in diesem Falle eine Art von Pflicht zu sein.

Wie Hauer selbst über die Sache dachte, ergibt sich vielleicht aus einer Stelle seiner späteren Arbeit über die Inzersdorfer Schichten, mit welchem Namen er schliesslich die Tegel der Congerienstufe unter Hinweis auf deren weitere Verbreitung zusammenfasste. Er sagte damals [2]), dass „durch die Untersuchungen von Suess die früher nur mehr vorausgesetzte Sonderung der Tertiärschichten des Wiener Beckens in verschiedene Altersstufen schärfer begründet" wurde. Diese Wendung kann zugleich als ein Beispiel dienen für die zurückhaltende und — unwirksame Form, in welcher Hauer bei einzelnen Gelegenheiten seine Ansprüche auf literarische Anerkennung zur Geltung brachte [3]).

Von anderen kleineren, aber wichtigen Arbeiten aus der ersten Periode von Hauer's Thätigkeit nenne ich zunächst diejenige, in welcher er das Auftreten von *Monotis salinaria* an verschiedenen Fundorten der Alpen verfolgte [4]), sodann eine Mittheilung über gewisse Kalke der Umgebung von Mödling, Baden und Gumpoldskirchen, die damals unter Vorbehalten der unteren Abtheilung des Jura zugerechnet wurden [5]). Es war dies die erste, die östlichen Alpen betreffende Erwähnung und gesonderte Hervorhebung eines Schichtencomplexes, der bald darauf unter dem Namen Gervillienschichten und später unter der Bezeichnung Kössener Schichten eine grössere Rolle spielen sollte. Die genauere Horizontirung dieser Gebilde, um deren Kenntniss sich bekanntlich auch Emmrich bemüht und Suess besonders verdient gemacht hat, konnte allerdings erst gelingen, nachdem eine

[1]) Eine ähnliche Auffassung dieser Beziehungen hat Stur in seiner Geologie von Steiermark, pag. 513, zum Ausdruck gebracht, indem er die principielle Bedeutung jener älteren Mittheilung Hauer's betonte.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1860, pag. 9.

[3]) In dem gegebenen Falle mag übrigens noch erwähnt werden, dass Hauer auch noch später bei seiner Zusammenstellung der in der österreichischen Geologie angewendeten stratigraphischen Namen den für die sarmatische Stufe früher gebräuchlichen Ausdruck Cerithienschichten auf die Bezeichnung Cerithienkalk zurückführt, die er in jenem seinem ältesten Aufsatz vorgebracht hatte. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 164.)

[4]) Haidinger's Berichte I., pag. 160.

[5]) Haidinger's Ber. Unterer Oolith von Gumpoldskirchen. VI. Bd., pag. 20.

grössere Anzahl von Gliedern der mesozoischen Schichtenreihe in den Alpen ermittelt war, und nachdem auch die ausseralpinen Aequivalente der hier in Frage kommenden Bildungen (durch Oppel und Suess) nachgewiesen erschienen.

Von einiger Bedeutung ist ferner die Untersuchung der von dem damaligen Bergrath Fuchs gesammelten Fossilien aus den Venetianer Alpen, über welche Hauer in den Schriften der eben gegründeten Akademie berichtete [1]. Diese Arbeit gab ihrem Verfasser die erste Gelegenheit, seine Ansichten über die Schichtenfolge in den Südalpen auszusprechen. Doch ist der stratigraphische Theil dieser Darstellung ein wenig knapp gehalten; der palaeontologische Theil jedoch ist besonders werthvoll als eine für die damalige Zeit vollständige Bearbeitung der Fauna des bunten Sandsteines, insofern hier, wie Richthofen sich ausdrückt, „sämmtliche leitende Versteinerungen" der Seisser und Campiler Schichten beschrieben und abgebildet sind. Dadurch wurde also auch für die Kenntniss der Fauna der Werfener Schichten, die sich als mit jenem bunten Sandstein identisch erwiesen, eine wichtige Grundlage geschaffen [2].

Fast um dieselbe Zeit konnten nämlich auch schon die Aequivalente des bunten Sandsteines der Nordalpen mit denen der Südalpen, sowie mit ähnlichen, hierher gehörigen Bildungen Ungarns verglichen werden, wenn auch derartige Vergleiche damals oft nur in leicht hingeworfener Weise ohne besondere Ankündigung ihrer Bedeutung erfolgten [3]. Die Fossilien, welche Hauer gelegentlich der Besprechung gewisser Einsendungen aus der Gegend von Schemnitz, sowie von Kralova im Gömörer Comitate anführte (*Naticella costata* und *Myacites Fassaensis*), gaben meines Wissens die erste Veranlassung, jenen Vergleich publicistisch mit Bestimmtheit zu ziehen und zwar, wie schon angedeutet, in einer Form als ob es sich dabei um etwas Selbstverständliches handeln würde. Man darf also vielleicht annehmen, dass Hauer schon relativ bald von der Gleichaltrigkeit der Werfener Schichten und des südalpinen bunten Sandsteins überzeugt war und dass jene ungarischen Funde nur zufällig Gelegenheit boten, diese Ueberzeugung zu äussern. Besonders zu betonen fand Hauer damals in jedem Falle nur das Eine für nothwendig, dass durch jene Funde nämlich der erste Nachweis von dem Vorkommen der Trias in den karpathischen Gebieten erbracht wurde.

Es war indessen eine fundamentale Frage der ganzen Alpengeologie, die hier ihre Lösung fand, wenn auch die eingehendere Begründung dieser Lösung erst etwas später an einem andern Orte gegeben wurde.

Ein schwieriges Problem bot ferner die Stellung der rothen Kalke in den Alpen und Karpathen und da dieselben mit einander häufig ver-

---

[1]) Siehe die vorläufige Mitth. darüber in den Sitzungsber. d. math.-naturw. Classe, II. Bd. 1849, pag. 15, und die ausführliche Arbeit in den Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. II. Bd. 1850.

[2]) Vergl. dazu Richthofen, Predazzo, pag. 48 unten und pag. 52.

[3]) Vergl. Besprechung aus Ungarn eingesendeter Fossilien der unteren Trias in Haidinger's Ber. Mitth. d. Fr. d. Naturw. Versammlung vom 18. Jänner 1850, VII. Bd., pag. 19.

wechselt wurden, so lag hier um so mehr eine Fehlerquelle vor, als Mancher glaubte, gerade in der Existenz solcher rother Kalke einen Anhaltspunkt zur Gliederung des Alpenkalkes zu finden.

Den Anlass zum Eingreifen Hauer's in dieser Frage bot ein Versuch Emmrich's, die Reihenfolge der einzelnen Schichtencomplexe im bairischen Alpenkalke zu ermitteln und dabei einige Parallelen mit sonstigen alpinen Bildungen aufzustellen, wobei er sich von gewissen Ansichten, die Schafhäutl und der oben genannte Bergrath Fuchs geäussert hatten, nicht vollständig genug emancipirte. Fuchs hatte echte Triasgebilde über jurassische Kalke gestellt und Schafhäutl wiederum[1]) hatte in seiner Schrift über die rothen Marmore von Oberalm und Adneth die Kalke von Hallstatt und Adneth, die Hauer bereits als verschieden erkannt hatte, wieder vereinigt, dieselben mit verschiedenen bairischen Vorkommnissen parallelisirt und sodann dem Jura beigezählt. Obwohl nun Emmrich Adneth und Hallstatt als verschieden anerkannte, gelangte er doch ebenfalls zu der Annahme eines jurassischen Alters der Hallstätter Kalke und folgerichtig damit zu anderen Fehlschlüssen, wie bezüglich des liassischen Alters der nordalpinen Salzlagerstätten, welche, wenn sie ohne Widerspruch geblieben wären, die gerade beginnende deutlichere Erkenntniss in der alpinen Stratigraphie wieder in die alte Verwirrung zurückgeführt hätten. Auch war es eine Folge dieser irrigen Auffassungen, dass die Schichten des Rossfeldes mit dem jurassischen Kalke von St. Veit zusammengeworfen wurden.

Hauer stellte zunächst diese Irrthümer richtig[2]) und erläuterte sodann, dass es ein triadisches, ein liassisches und ein oberjurassisches Niveau von rothen Kalken gebe, sowie dass Hallstatt und Adneth nebst dem Diphyenkalke Tirols und der Karpathen als Typen dieser Niveaus angenommen werden könnten.

Von diesen Kalken war bis dahin höchstens dem Diphyenkalk auf der Südseite der Alpen ein ungefähr richtiger Platz angewiesen worden, insofern L. v. Buch[3]) auf dem Congresse der Naturforscher in Mailand im Jahre 1844 jenen Kalk zusammen mit dem Klippenkalk der Karpathen in den oberen Jura gestellt hatte, ohne dass damals übrigens eine scharfe Trennung der rothen liassischen Ammonitenkalke der Lombardei von den höher liegenden, durch *Terebratula diphya* ausgezeichneten Kalken durchgeführt worden wäre[4]). Auf derartige Trennungen petrographisch einander ähnlicher Ablagerungen kam es aber gerade an. Welche Unsicherheit übrigens trotz Buch, selbst in Bezug auf die Diphyenkalke, noch unter den Geologen herrschte, ergibt sich aus der Aeusserung, mit welcher Morlot noch im Jahre 1847 diese Bildungen erwähnte[5]). Nachdem dieser Autor von mittlerem Oolith

[1]) Neues Jahrb. v. Leonhard u. Bronn 1848, pag. 136. Vergl. dazu denselben Autor ibidem 1851, pag. 129 u. Emmrich Zeitschr. d. D. g. G. 1849, p. 263.

[2]) Neues Jahrb. 1850, pag. 586. Vergl. dazu auch Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1852, pag. 519 und Mitth. Freunde d. Naturw. 7. Bd., pag. 12—19.

[3]) Vergl. Bulletin de la soc. imp. de Moscou, 19. Bd., pag. 244.

[4]) Ueber diese Umstände hat Benecke (Trias und Jura in den Südalpen, pag. 125) das Nöthige zusammengestellt.

[5]) Nordöstl. Alpen, l. c. pag. 115.

gesprochen, fügte er hiezu: „Eine eigenthümliche, vielleicht hierher gehörige Schicht in den Alpen sowohl als in den Karpathen scheint durch die *Terebratula diphya* und *T. digona* charakterisirt zu sein“.

Mit Recht legte also d'Archiac in seiner Geschichte der Geologie [1]) den Auseinandersetzungen Hauer's über die rothen Kalke der Alpen eine ganz hervorragende Wichtigkeit bei und erklärte die dadurch gewonnene Einsicht für einen „grossen Schritt nach vorwärts“.

Die Bedeutung dieses Fortschrittes wird auch schwerlich gemindert durch den Umstand, dass sich später in derselben Richtung noch weitere Fortschritte erzielen liessen und dass für den Anfang noch nicht sämmtliche, in den verschiedenen Theilen der Alpen und Karpathen vorhandenen rothen oder röthlichen Kalke an die richtige Stelle gebracht werden konnten. So wurden beispielsweise die in den oberen Dogger gehörigen sogenannten Klausschichten damals noch mit den Diphyakalken zusammen besprochen; sie erhielten dabei indessen doch wenigstens in der Nähe ihrer wirklichen Stellung einen Platz im System angewiesen, wenn man bedenkt, dass es sich da um eine gleichsam aus dem Groben herausgehauene Gliederung handelte. Ueberdies dauerte es ja auch nicht lange, bis dieser wichtige Horizont von Hauer selbst zu selbständiger Geltung gebracht wurde [2]), wovon später noch die Rede sein wird.

Jedenfalls ersieht man aus dem Gesagten, dass bereits mehr und mehr sich die Elemente sonderten, aus denen der Alpenkalk bestand, und dass es gelungen war, vorläufig wenigstens etliche feste Punkte zu gewinnen, von denen aus die weitere Forschung schon mit bestimmteren Zielen vordringen konnte.

Die Schilderung der Thätigkeit Hauer's in der Zeit, welche durch das Zusammenwirken der „Freunde der Naturwissenschaften“ bezeichnet wird, kann übrigens nicht geschlossen werden, ohne noch der speciell palaeontologischen Abhandlungen zu gedenken, durch welche die schon einigemale erwähnte Beschreibung der Cephalopoden des Salzkammergutes in wesentlichen Ergänzungen vervollständigt wurde [3]). Hier wurde eine sichere Basis geschaffen für einen der interessantesten Theile der Trias-Palaeontologie. Hier wurde zugleich aber auch eine breite Grundlage gelegt für die grossen Tafelwerke anderer Autoren, die sich später mit unserer alpinen Trias beschäftigten. Es scheint mir nicht unnützlich dies ausdrücklich hervorzuheben [4]).

---

[1]) Progrès de la géologie, vol. 3, pag. 375.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1852, pag. 184.

[3]) Siehe: Neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Aussee. Haidinger's Abhandl., I. Bd., pag. 257, und über neue Cephalop. aus d. Marmorschichten von Hallstatt u. Aussee in Haidinger's Abhandl., III., 1. Abtheil. pag. 1—26, wozu noch die gleichartigen Arbeiten aus den Jahren 1855 und 1860 kommen, welche später aufzuzählen sein werden.

[4]) Das Werk von Mojsisovics über das Gebirge um Hallstatt (I. Theil Wien 1873 Abhandl. der geol. R.-A., 6. Bd.) entbehrt vollständig einer historischen Einleitung. Man wird nämlich die neun ersten Zeilen der Vorrede zu jenem Werke, in welcher (Zeile 5) die Namen der Autoren genannt werden, die sich bis dahin über Hallstätter Versteinerungen geäussert hatten, nicht für den Ersatz einer solchen Einleitung halten können, in welcher sonst bei dergleichen Monographien der Autor den Verdiensten seiner Vorgänger gerecht zu werden pflegt.

Wohl nur wenigen Forschern ist es beschieden gewesen, eine solche Reihe von bahnbrechenden Erfolgen in den ersten vier bis fünf Jahren ihrer Wirksamkeit zu erzielen und eine solche Fülle von fundamentalen Erkenntnissen für die Wissenschaft zu gewinnen, wie sie in den vorangegangenen Seiten skizzirt werden konnten[1]).

Wenn es sich bei jenen Erfolgen auch nur um Ergebnisse von blos localer Bedeutung für die Länder der österreichischen Monarchie und die östlichen Alpen gehandelt hätte, so würde das bei der doch nicht unbeträchtlichen Ausdehnung dieser Gebiete und bei deren Stellung im Herzen Europas schon allein nicht gering anzuschlagen sein. Es darf jedoch überdies nicht übersehen werden, dass hier Resultate in Rechnung gezogen werden müssen, welche auch der allgemeinen Geologie zum grössten Nutzen gereicht haben. Das ergibt sich aus der blossen Betrachtung der Bedeutung, welche die alpinen Facies-Entwicklungen (als Typus für andere weite Erdgebiete) mehr und mehr für die allgemeine Geologie erlangt haben, nachdem sich zeigte, dass die Basis, von der die geologische Forschung ursprünglich ausgegangen war, in vielfacher Hinsicht mit Verhältnissen zusammenhing, deren Geltung auf einen gewissen Theil Europas beschränkt bleibt.

Vor allem aber war Eines gewonnen. Der pessimistischen Meinung, wie sie noch Wissmann (vergl. oben) ausgesprochen hatte, wonach die Schicht- und Versteinerungsfolge in den Alpen eine Ausnahme von der sonst in der Natur geltenden Gesetzmässigkeit machen sollte, begann der Boden entzogen zu werden. Solche bedenkliche Ausnahmen, wie sie hier für das System und die Grundprincipien der Geologie eine Zeit lang angenommen wurden, verträgt auf die Dauer wohl keine wissenschaftliche Disciplin ohne schwere Einbusse an ihrer Autorität, und so dürfte denn Hauer später sehr im Rechte gewesen sein, als er gelegentlich seiner akademischen Antrittsrede[2]) die Beseitigung jener angeblichen Ausnahme als einen der wesentlichsten Erfolge kennzeichnete, den der mit der Thätigkeit der Freunde der Naturwissenschaften und später mit der Gründung der geologischen Reichsanstalt zusammenhängende Aufschwung der geologischen Forschung in Oesterreich erreicht hatte.

Wie übrigens die Bedeutung der von Hauer in jener ersten Periode seiner wissenschaftlichen Wirksamkeit gewonnenen Resultate und wie die von ihm befolgte Arbeitsmethode wenigstens von einem Theil der Zeitgenossen gewürdigt wurde, ergibt sich vielleicht am Besten aus den Worten Desjenigen, der damals unbestritten die

---

[1]) Wenn es erlaubt ist, aus einem etwas verschiedenen Forschungsgebiete ein Beispiel zum Vergleich herauszugreifen, so erinnert der rasche Aufschwung Hauer's nicht wenig an die Anfangsperiode der wissenschaftlichen Laufbahn Arago's, der, wie den Physikern aus dessen Selbstbiographie bekannt sein dürfte, bereits in Alter von 23 Jahren für würdig befunden wurde, in die Pariser Akademie aufgenommen zu werden (Arago's Werke, Ausgabe von Hankel I. Bd. pag. 69, vergl. dazu die Einleitung von A. v. Humboldt pag. IV). Der Vergleich bezieht sich allerdings nicht auf die äusseren Lebensumstände, die in Folge von Zufällen bei Aragos's Jugend abenteuerlich und stürmisch waren.

[2]) Die Pflege d. Geologie in Oesterreich. Wien 1861, pag. 24—25.

erste Autorität unter allen Geologen der Welt besass. Am 5. December 1847 schrieb Leopold v. Buch an Haidinger einen längeren Brief, der sich unter Anderem auch mit Hauer's Arbeiten befasste. Bezüglich der Entzifferung der sogenannten Anomalien in den Alpen heisst es darin: „Gewiss gebührt dem Herrn Franz v. Hauer das grösste Verdienst", und speciell betreffs der Entdeckung des triadischen Alters eines grossen Theiles der Alpenkalke schreibt Buch: „Seit Herrn von Hauer's Aufsätzen, seit ich die Wiener Sammlungen gesehen, bewegt mich Alles dieses so sehr, dass ich gern sogleich nach Hallstatt liefe, dort bei dem Stadler einige Wochen zu bleiben, wenn es nur nicht Winter wäre und wie lange müssen wir auf das Frühjahr noch warten." Was ferner das Problem des Wiener Sandsteins anlangt, so hiess es in demselben Briefe: „Ich habe darüber das grösste Vertrauen zu Hauer, der gründlich untersucht und vergleicht und nicht Alles isolirt betrachtet."

Das schrieb Buch, nachdem kaum zwei Jahre seit dem Erscheinen der ersten gedruckten Publication Hauer's verflossen waren [1]).

Mit der Gründung der geologischen Reichsanstalt begann ein neuer Abschnitt der Hauer'schen Wirksamkeit. Wenn sich dieselbe im wissenschaftlichen Sinne, namentlich Anfangs, auch vielfach nur als eine Fortsetzung der bisherigen Forschungen erwies, so stellte doch das Zusammenwirken mit anderen Forschern jeweilig noch besondere Anforderungen an den Einzelnen, und zwar namentlich an Denjenigen, der auf die Art dieses Zusammenwirkens einen massgebenden Einfluss zu nehmen berufen war.

Zunächst ergab sich das Bedürfniss, die bezüglich der alpinen und karpathischen Gebiete bis dahin erworbenen Kenntnisse in ihren wesentlichen Zügen zusammenzufassen, um die Basis zu gewinnen für einen Arbeitsplan, nach welchem die nunmehr vorzunehmenden ersten geologischen Kartenaufnahmen einzuleiten wären. Gleichzeitig konnten die im Felde zu beschäftigenden Geologen damit eine bequemere Orientirung erhalten.

Aus diesem Grunde sah sich Hauer veranlasst, noch im Jahre 1850 solche Zusammenfassungen des bisher Erreichten auszuarbeiten, welche in Form von drei verschiedenen Aufsätzen erschienen, die sich ihrem Inhalte nach theilweise deckten, theilweise indessen auch gegenseitig ergänzten [2]). In der Vielfältigkeit dieser Verlaut-

[1]) Vergleiche dazu Haidinger, das k. k. montanistische Museum und die Freunde der Naturwissenschaften in Wien. Wien 1869, pag. 106.

[2]) *a*) Ueber die geognost. Verhältn. d. Nordabhanges der nordöstlichen Alpen zwischen Wien u. Salzburg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1850, pag. 17—60; *b*) Ueber die Gliederung der geschichteten Gebirgsbildungen in d. östlichen Alpen u. d. Karpathen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl. Wien, 1850, pag. 274—314; *c*) Ueber die Gliederung d. Alpenkalks in d. Ostalpen, Neues Jahrb. für Min. u. Geol. 1850, pag. 584—591. Dieser letztgenannte Aufsatz ist allerdings mehr als eine Berichtigung der schon oben erwähnten Ansichten Emmrich's aufzufassen und kann auch als Ergänzung zu den schon berührten Ausführungen Hauer's über die rothen Kalke der Alpen betrachtet werden.

barungen kam augenscheinlich der Wunsch zur Geltung, weitere Kreise, auch die des Auslandes, für die österreichische Geologie lebhafter zu interessiren [1]).

Das synthetische Talent, welches Hauer später noch so oft bewiesen hat, kam bei diesen Zusammenfassungen zum ersten Male

---

[1]) In den ersten Jahren des Bestehens der geologischen Reichsanstalt und theilweise auch noch später hat Hauer überhaupt eine besondere Rührigkeit entfaltet, um die Bestrebungen der Anstalt im In- und Auslande bekannt zu machen. Aus dem der gegenwärtigen Schrift angehängten Verzeichniss der Arbeiten Hauer's lässt sich das bereits schliessen, insofern der Leser dort auf verschiedene Veröffentlichungen stossen wird, welche, wie sich schon aus dem Titel ergibt, jenen Zweck verfolgen. Ueberdies hat dann Hauer, wie bei dieser Gelegenheit im Vorübergehen erwähnt werden mag, noch intensiv mitgewirkt, um die Wiener Zeitung mit Berichten über die Sitzungen des Instituts zu versehen, Berichte, die damals sehr gern angenommen und sogar von der betreffenden Redaction direct gewünscht wurden. Sonst würde nicht zeitweilig das Ausbleiben solcher Berichte bedauert worden sein, wie das aus Hauer's nachgelassener Correspondenz und insbesondere aus einem Briefe des damaligen Redacteurs Dr. Beck vom 24. März 1862 direct hervorgeht.

Später stumpfte sich allerdings das Interesse der Journalistik sowohl, wie des grösseren Publicums für derartige Mittheilungen ab, und unter den heutigen Zuständen wäre kaum daran zu denken, dass hiesige Zeitungen eine längere Auseinandersetzung über fachmännische Verhandlungen bringen würden, die dem grössten Theil ihres Leserkreises fernliegen, sofern nicht besondere Veranlassungen dazu einladen, oder sofern nicht eine den Lesern sehr mundgerechte Form für Einzelnes gefunden wird. Die Freude am Sensationellen ist eben zu stark gewachsen, und mit Sensationen kann der Fortschritt einer Disciplin, wie die Geologie, nicht immer dienen. Andererseits indessen, um gerecht zu sein, muss auch zugestanden werden, dass das naturwissenschaftliche Bedürfniss des Publicums heute in viel höherem Grade als früher durch populäre Vorträge u. dgl. befriedigt wird, so dass der Mangel einer Verbreitung wissenschaftlicher, noch in ihrer ursprünglichen Form gebotenen Resultate minder schwer empfunden werden dürfte.

Vielleicht noch eher würden heute solche Mittheilungen den Beifall des Publicums finden, wie sie Hauer, Stache, und Baron Hingenau gegen Ende 1860 in Form von Feuilletons im Wiener „Vaterland" veröffentlichten, in denen das naturwissenschaftliche Leben Wiens im Allgemeinen besprochen wurde und welche damals viel bemerkt wurden. (Da diese Artikel ohne Namensfertigung erschienen, ist es jetzt allerdings schwer, die Autorschaft für dieselben speciell festzustellen.)

Der Eifer, mit welchem sich Hauer der publicistischen Vertretung der geologischen Reichsanstalt und der damals damit so gut wie ganz zusammenfallenden Interessen der österreichischen Geologie überhaupt annahm, wurde in einzelnen Fällen übrigens auch durch die Abwehr von Angriffen in Anspruch genommen, denen die Bestrebungen der neuen, mit frischem Muthe arbeitenden Wiener Schule ausgesetzt waren. Gab es doch (obschon wohl nur vereinzelt) Leute, welche in dem Vorgehen der Wiener, die mit manchem Irrthum aufräumen mussten, theilweise wenigstens nur muthwillige „Neckereien" erblickten und denen die Art der sich naturgemäss aus jenem Vorgehen entwickelnden Polemik nur als eine die Wissenschaft „entehrende Klopffechterei" vorkam (vergl. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellschaft 1852, pag. 232). So harte Vorwürfe mussten umso eigenthümlicher berühren, als es für gewöhnlich geradezu in den Grundsätzen des Haidinger'schen Kreises lag, jeder ehrlich gemeinten Anstrengung Anderer mit freundlichster Gesinnung entgegenzukommen. So konnte es also Hauer „getrost dem wohlwollenden Urtheile der wissenschaftlichen Welt" überlassen, „zu entscheiden, ob den grossen Arbeiten zur Erweiterung der Landeskenntniss, die unter Haidinger's Leitung in Oesterreich unternommen wurden, ein ehrliches wissenschaftliches Streben oder starres Festhalten an vorgefassten Meinungen und eitle Händelsucht zu Grunde" lag. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1852, pag. 520.)

zu voller Geltung. Die bereits zahlreichen eigenen Erfahrungen nicht blos durch Neues zu ergänzen, sondern mit den Ergebnissen Anderer unter einheitliche Gesichtspunkte zu bringen, das war die Aufgabe. „Vergleichen und nichts isolirt betrachten", um mit Leopold v. Buch zu reden, das war in diesem Falle wie bei den kommenden Gelegenheiten dieser Art die Methode der Lösung.

Nichts könnte deshalb irrthümlicher sein, als diese Zusammenstellungen, wie sie Hauer hier und in den folgenden Jahren unternahm, für Compilationen gewöhnlichen Schlages zu halten. Denn soweit darin nicht ausschliesslich die eigenen Beobachtungen des Verfassers in Betracht kamen, hat derselbe auch dadurch, dass er die eventuell von Anderen gefundenen Thatsachen in der Regel erst in die richtige Beleuchtung rückte, in ganz hervorragender Weise dazu beigetragen, die Wege für weitere Untersuchungen zu ebnen. So sind denn auch in der That diese Zusammenfassungen stets als Originalarbeiten, und zwar als solche von wahrhaft grundlegender Bedeutung aufgefasst worden.

Die zwar schmucklose und oft knappe, aber dafür umso klarere Darstellungsweise, durch welche fast sämmtliche Schriften Hauer's sich auszeichnen, war überdies in diesen Fällen besonders geeignet, den Ansichten des Verfassers Geltung zu verschaffen.

Werfen wir nunmehr einen Blick auf diese Ausführungen selbst, und zwar zunächst auf diejenigen aus dem Jahre 1850, die wir hier gemeinsam behandeln dürfen.

Ein nicht ganz unwichtiges Resultat sehen wir da zunächst bezüglich der älteren Schichtgebilde erreicht durch die Bestimmung einer *Clymenia* aus der Umgegend von Graz, insofern damit die Vertretung des Oberdevons in jenem Gebiete zuerst dargethan werden konnte [1]).

Die Werfener Schichten der nördlichen Alpen finden wir hier gemäss der schon etwas früher gewonnenen Erkenntniss (vergl. oben) bereits bestimmt mit dem bunten Sandstein der Südalpen identificirt. Gewisse, von früheren Autoren local damit verwechselte Gosaubildungen werden davon getrennt. Eine bedenkliche Fehlerquelle für die Deutung der alpinen Gebilde, wie sie beispielsweise noch die Ansichten Keferstein's beeinflusst hatte (vergl. oben), wurde auf diese Weise definitiv beseitigt.

Den Alpenkalk aber sieht man bereits in neun altersverschiedene, theils der Trias, theils dem Jura, theils der Kreide zugewiesene Glieder eingetheilt. Dabei erscheinen unter Anderem schon die jurassischen Bildungen von Vils erwähnt, die drei Jahre später bestimmter als Vilser Schichten von Hauer in die Literatur eingeführt wurden. Desgleichen finden wir da den oberjurassischen Plassenkalk als ein besonderes Glied der Reihe zum erstenmale besonders hervorgehoben. Auch geschieht schon der Kalke von Gresten Erwähnung, die indessen hier noch beim unteren Oolith untergebracht

[1]) Siehe hierbei speciell Sitzb. Ak. d. Wiss. IV. Bd. pag. 274 u. vergl. den Aufsatz von Penecke über das Grazer Devon, Jahrb. geol. Reichsanst. 1893, pag. 570—573.

werden, ähnlich wie die Bildungen, welche (vergl. oben) dann später Kössener Schichten genannt wurden. Doch bemerkt Hauer ausdrücklich, dass für diese Gebilde vielleicht auch die Deutung als Lias zulässig wäre. Er wolle indessen zunächst die mit Sicherheit festgestellten Liasbildungen (wie es die Kalke von Gaisau und Adneth waren) von diesen weniger sicher horizontirten Schichten getrennt halten. Erwähnung verdient ferner, dass die Hippuritenkalke der Ostalpen, welche Murchison mit Unrecht für Neocom gehalten hatte, nunmehr als innig mit den Gosauschichten zusammenhängend erkannt wurden.

Fehlerhaft war aber noch die Deutung, welche damals der Stellung des Dachsteinkalkes gegeben wurde, der einen zu tiefen Platz in der Schichtenreihe angewiesen erhielt, ein Irrthum der erst einige Jahre später im Wesentlichen berichtigt werden konnte.

Dagegen erscheint es als grosser Fortschritt, dass wenigstens principiell der Wiener Sandstein (in der damaligen Fassung des Begriffes) bereits definitiv als zu gänzlich verschiedenen Formationen gehörig erkannt werden konnte. Der tiefere, inneralpine Theil desselben, der als der Sitz der Alpenkohle zu bezeichnen war, wurde dem Keuper zugerechnet, obschon die Bestimmungen Unger's, die den liassischen Charakter eines Theiles der darin vorkommenden Flora wahrscheinlich machten, keineswegs missachtet wurden. Wenn trotzdem für alle diese Bildungen provisorisch der Name Keuper gewählt wurde, so geschah dies wieder, „um den grossen Unterschied auch durch den Namen festzuhalten, der zwischen ihnen und den rothen Marmorschichten von Adneth besteht".

Andere Theile des Wiener und Karpathen-Sandsteines aber, nämlich diejenigen, für welche später diese Bezeichnungen allein in Geltung blieben, wurden (theilweise gestützt auf die damals bereits begonnenen Studien Hohenegger's) dem Neocom, der oberen Kreide und dem Eocän zugewiesen, eine Auffassung, die, was ihr allgemeines Wesen anlangt und unbeschadet mannigfacher Schwankungen in der Deutung einzelner Fälle, ja noch heute zu Recht besteht, namentlich wenn man unter Eocän das gesammte Untertertiär mit Einschluss des damals noch nicht unter besonderem Namen existirenden Oligocän begreifen will. Die eigentlichen Nummulitenbildungen wurden übrigens besonders hervorgehoben.

Wo es anging, wurden in diesen Darlegungen auch bereits Ausblicke auf die Verhältnisse in Ungarn versucht, um deren Aufklärung Hauer bald sich in erspriesslichster Weise verdient machen sollte.

Eine fernere Gelegenheit zu einer zusammenfassenden Darstellung boten dann die Erläuterungen zu der inzwischen ausgeführten geologischen Karte von Niederösterreich, welche in der Naturforscherversammlung zu Wiesbaden 1852 vorgetragen und in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft[1]) abgedruckt wurden. Im Anschluss hieran mag auch der in den geologischen Bibliotheken wohl selten gewordenen „Uebersicht der geologischen Verhältnisse

[1]) 1852, pag. 657.

des Erzherzogthums Oesterreich unter der Enns" gedacht werden[1]), auf welche d'Archiac in seiner Geschichte der Fortschritte der Geologie sich als auf eine für die Kenntniss des alpinen Lias besonders wichtige Arbeit bezogen hat[2]).

Allgemeiner bekannt ist indessen noch heute die Abhandlung „über die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen", welche im Jahre 1853 veröffentlicht wurde[3]). Sie bildet, wie Benecke sich ausdrückt, „den Ausgangspunkt aller späteren Eintheilungen alpiner Sedimentärgebilde" und wird, wie derselbe Forscher hinzufügt, „wenigstens für die Trias für immer die Grundlage aller weiteren Forschungen bleiben"[4]).

Neu erworbene Erfahrungen, welche theils Andere, theils Hauer selbst während der ersten Jahre der Thätigkeit der Reichsanstalt gesammelt hatten, wurden hier verwerthet, so dass sich die Abhandlung als eine Erweiterung und Vertiefung der gleichartigen Darstellungen des Jahres 1850 ansehen lässt. Auch einige Irrthümer wurden berichtigt und insofern dieser Abhandlung zum Schlusse Vergleiche zwischen den verschiedenen Theilen der Alpen in Oesterreich, Baiern, der Schweiz und Italien, sowie der Apenninen beigefügt wurden, konnte sie um so leichter von den darauf folgenden Forschungen im Bereiche des Alpenkalkes als bequeme Basis benützt werden. Der Einfluss, den auf diese Weise die erwähnte Arbeit ausgeübt hat, rechtfertigt vielleicht ein etwas längeres Verweilen bei deren Inhalt, gleichviel, wie man heute das positive Verdienst dieser Schrift im Vergleich zu anderen Leistungen Hauer's zu beurtheilen gesonnen ist.

In eingehendster Weise wird hier nochmals die Stellung der Werfener Schichten als unterstes Glied der mesozoischen Schichtenreihe begründet, so dass Hauer selbst sowohl, als Andere sich später speciell auf diese Darstellung bezogen[5]), wenn sie an den Begriff erinnern wollten, welcher sich in der neueren Geologie mit jenem älteren Schichtennamen verbindet. Der Darstellung der Lagerungsverhältnisse jenes Gebildes wird eine besondere Sorgfalt gewidmet und die innige Verbindung der Schichten von Werfen und Seiss mit den darüber folgenden Aequivalenten des Muschelkalkes spielt bei der Begründung der zum Ausdruck gebrachten Ansichten jedenfalls eine wichtige Rolle.

Beachtenswerth in dieser Darlegung erscheint unter Anderem auch, dass die Salzstöcke der österreichischen Alpen nunmehr ganz bestimmt als dem Buntsandstein, bezüglich den Werfener Schichten untergeordnet, angenommen wurden, wozu gewisse Beobachtungen Stur's den Anlass gaben[6]). Unterstützt war die betreffende Annahme übrigens auch durch Untersuchungen Cźjžek's, der schon im Jahre 1851

[1]) Bericht der niederösterr. Handels- u. Gewerbekammer für das Jahr 1854, erschienen Wien 1855.

[2]) Progrès de la géologie. 7. Bd., pag. 398.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853, pag. 715—784.

[4]) Ueber Trias und Jura in den Südalpen. München 1866, pag. 92, im I. Bande von Benecke's geognostisch-palaeontologischen Beiträgen.

[5]) Vergl. z. B. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 225.

[6]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853, pag. 473.

der theilweise wohl schon früher bekannten, aber noch immer nicht genügend gewürdigten Anwesenheit von Gypslagern in jenem Niveau seine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hatte [1]).

Wie man weiss, besitzt diese Deutung jener Salzstöcke auch noch heute Giltigkeit, wennaleich ihr später mehrfach z. B. von Mojsisovics [2]) und theilweise auch von Stur [3]) widersprochen wurde.

Giltigkeit besitzt ferner ebenfalls noch heute die unter Beihilfe von Stur, Cžjžek und Lipold gewonnene Erkenntniss des zunächst über den Werfener Schichten folgenden Niveaus des sogenannten Guttensteiner Kalkes, der damals zuerst unter diesem Namen hervorgehoben wurde, mögen auch später andere, zum Theil vielleicht mehr euphonische Namen an dessen Stelle gesetzt worden sein und mögen auch anfänglich und hie und da auch noch später die kalkigen Einschaltungen, die sich stellenweise im oberen Theile der Werfener Schichten finden, davon nicht scharf genug getrennt worden sein [4]).

Dem Guttensteiner Kalk wurde ursprünglich jedenfalls ganz richtig sein Platz beim Muschelkalk angewiesen und ebenso richtig wurde schon damals die Lage des Reiflinger Kalkes [5]) im directen

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1851, pag. 33.

[2]) Jahrb, d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 154 uud 169.

[3]) Geologie der Steiermark, pag. 263. Vergl. dagegen Bittner, Verhandl. geol. R.-A. 1893 pag. 75 und Jahrb. 1894 pag. 272. Den von Mojsisovics beinahe in das Raibler Niveau gesetzten Salzstock von Hall haben dann erst kürzlich Ampferer und Hammer (Jahrb. geol. R.-A. 1898, pag. 303) wieder an die obere Grenze des Buntsandsteins gestellt (vergl. auch Höfer in der Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen 1899, pag. 355).

[4]) Ich erwähne diesen letzteren Umstand, weil sich daran Missverständnisse geknüpft haben, insofern einige Autoren unter Guttensteiner Kalk hauptsächlich die kalkigen Zwischenlagen im oberen Theil der Werfener Schichten verstehen zu sollen glaubten, welche, wie Stur zuerst meinte (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 337), bei Guttenstein selbst gar nicht vorkommen. (Vergl. dagegen Bittner, Hernstein, pag. 56). Wer übrigens die erste Definition des Begriffes Guttensteiner Kalk bei Hauer liest (l. c. pag. 716 und 722 [pag. 2 und 8 des Separatabdruckes]), kann gar nicht daran zweifeln, dass schon ursprünglich die Hauptmasse dieses Complexes in's Hangende der Werfener Schichten gesetzt wurde. Das Gleiche geschah ja auch einige Jahre später, und zwar mit besonderer Deutlichkeit in einer die Stellung der Werfener Schiefer behandelnden Notiz (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, pag. 167), sowie nicht minder (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 462) gelegentlich der Besprechung der lombardischen Verhältnisse. Andere Stellen, in welchen Hauer in seinen Schriften jene Zwischenlagen bespricht, findet man im Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., 24. Bd., pag. 146, im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1855, pag. 744, 1868, pag. 435 und in der Beschreibung des Durchschnittes Passau—Duino, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., 25. Bd., pag. 324 [74]. Vollkommen frei von kleinen Inconsequenzen ist die Art und Weise allerdings nicht, in welcher Hauer später mit dem Begriff des Guttensteiner Kalks umging. Der unbefangene Beurtheiler, der bei einzelnen Auesserungen nicht zu starr auf dem Buchstaben besteht, wird indessen über das Wesen der Sache nicht im Zweifel sein und höchstens finden, dass die Grenze zwischen Werfener Schichten und Guttensteiner Kalk nicht immer nach denselben Grundsätzen bestimmt wurde.

Bezüglich der Divergenzen in diesem Punkte vergleiche noch Richthofen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, pag. 84) und Stur's Geologie d. Steiermark (pag. 222). Endlich ist hier auch auf eine sehr eingehende Auseinandersetzung Bittner's zu verweisen (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 87—94).

[5]) Hauer scheint sich später nicht daran erinnert zu haben, dass diese Bezeichnung des bewussten Muschelkalkgliedes schon 1853 von ihm selbst ge-

Anschluss an die Beschreibung des Guttensteiner Kalkes erkannt (pag. 9 d. Aufsatzes).

Weniger endgiltig im Sinne unseres heutigen Wissens konnte die Stellung des Hallstätter Kalkes bestimmt werden. Zum Zwecke des Studiums der betreffenden Frage hatte Hauer im Sommer 1853 mit Eduard Suess zusammen eine Reise nach dem Salzkammergut und in die Gegend des Dachsteins unternommen[1]). Man gelangte auf Grund der dabei gemachten Beobachtungen zu der Vorstellung, dass der Hallstätter Kalk zwischen dem Guttensteiner und dem inzwischen in den Lias gebrachten Dachsteinkalk sich befinde, und dass demzufolge dieser Hallstätter Kalk ein unmittelbar auf den Guttensteiner Kalk folgendes Glied der Trias sei, welches zum „oberen Muschelkalk“ gehöre, wohin ihn Hauer übrigens schon 1850 gebracht hatte.

Nach den heutigen Anschauungen ist bekanntlich jene Auffassung insoferne nicht richtig, als wenigstens der echte (norische) Hallstätter Kalk dem Dachsteinkalk direct angehört, so dass höchstens der oberste Theil des letzteren (etwa in der Fassung Gümbel's) über dem Niveau der sämmtlichen Hallstätter Kalke liegt[2]). Hier lag also eine Ungenauigkeit vor, welche erst durch die zu jener Zeit eben noch nicht erlangte Erkenntniss bezüglich der Stellung des Lunzer Sandsteins und seiner Aequivalente beseitigt werden konnte. Eine Nöthigung den norischen Hallstätter Kalk für eine besondere Facies des Keupers zu halten, wie das Hauer später selbst als möglich hingestellt hat, gab es damals noch nicht.

Die Gegend um Hallstatt war auch, wie sich später mit Evidenz herausstellte, nicht geeignet, den Schlüssel für die Lösung solcher Fragen der speciellen Triasgliederung zu liefern[3]), und dennoch war nichts natürlicher, als dass man damals diese Lösung im Salzkammergut versuchte, von wo aus zuerst Licht über die Existenz der alpinen Trias im Allgemeinen ausgegangen war. Es würde vermuthlich auch heute Niemanden geben, der unter den gleichen Voraussetzungen einen anderen Weg zur Entzifferung der betreffenden Probleme ein-

braucht wurde, insofern er (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 208) den Namen des Reiflinger Kalkes auf eine Arbeit Stur's aus dem Jahre 1865 zurückführte.

[1]) Es ist dies der gemeinsame Ausflug, an welchen E. Suess bei seiner am Grabe Hauer's gehaltenen Rede erinnerte. (Verh. geol. R.-A. 1899, pag. 124.)

[2]) Vergl. Bittner, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896, pag. 192. Die Bezeichnung norisch ist hier in dem ursprünglich von Mojsisovics gegebenen, später von Bittner festgehaltenen Sinne angewendet.

[3]) Man vergleiche das Vorwort von Mojsisovics zu dessen „Gebirge um Hallstatt“ (Wien 1873, Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., 6. Bd., S. 1), wo es heisst: „Hier spottet die Natur der in anderen Gegenden mit Erfolg angewendeten Beobachtungsmethoden; combinative und deductive Schlüsse, welche auf wohl beobachteten Daten beruhen, sind hier ausgeschlossen, denn nichts scheint Regel zu sein als der Wechsel der schneidendsten Gegensätze.“ (!!)

Und unter diesen Umständen hat es Mojsisovics (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 5 und 10) dem mehrfach bewährten Stur zum Vorwurf machen können, dass derselbe für seine stratigraphischen Darlegungen das Gebiet des Lunzer Sandsteins bevorzugt hatte!

Freilich hatte Mojsisovics früher (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 257) angegeben, dass die damals von ihm veröffentlichte Aufeinanderfolge der triadischen Schichtglieder bei Aussee „ohne Zuhilfenahme von Combinationen nunmehr durch unmittelbare Beobachtung ermittelt werden konnte“!

schlagen würde, als ihn damals Hauer und Suess eingeschlagen haben. Unverständlich ist nur, dass man später von gewisser Seite gerade Hallstatt zum Ausgangspunkte weitgehender Folgerungen gemacht hat, trotzdem und nachdem die Unzulänglichkeit der dort zu gewinnenden stratigraphischen Resultate schon augenfällig geworden war.

Dazu kam, dass man in der ersten Zeit unserer Triasgeologie manche Bildungen mit dem Hallstätter Kalk identificiren zu können glaubte, die später davon getrennt gehalten werden mussten. Halobienfunde, die mit dem Vorkommen der *Monotis salinaria* verwechselt wurden [1]), konnten überdies Irrungen veranlassen, kurz, es war eben nicht möglich, dass die gesammte Alpengeologie schon mit einem Male fix und fertig auf dem Plane stand.

Die Entwicklung dieses Wissenszweiges vollzog sich damals ohnehin in sehr rascher Folge.

So hatte beispielsweise Lipold bereits im Jahre 1850 nachgewiesen [2]), dass die Gervillienschichten der Ostalpen, welche Hauer, wie gesagt wurde, zuerst 1849, dann 1850 unter gewissen Vorbehalten beim unteren Oolith untergebracht hatte, ihre Stellung unterhalb der liassischen Adnether Kalke haben. Durch die Untersuchung der in diesen Schichten von den Geologen der Anstalt gleich in der ersten Zeit reichlich gesammelten Petrefacten, speciell der Brachiopoden, gelang es Suess etwas später auf palaeontologischem Wege zu einer mit der Beobachtung Lipold's völlig correspondirenden Ansicht zu kommen, und so wurde die betreffende Fauna, die besonders gut bei Kössen in Tirol vertreten schien, als dem untersten Lias angehörig bezeichnet; die Schichten selbst aber führten von da ab den Namen der Kössener Schichten [3]), unter welchem sie auch schon diesmal von Hauer beschrieben wurden. Bekanntlich wurde die Altersdeutung dieser Schichten später nochmals etwas verändert, als man in ihnen eine zu Gümbel's rhätischer Formation gehörige, an der Grenze von Trias und Lias befindliche Bildung erkannte; die relative Lage derselben in der Reihenfolge blieb indessen schon von jetzt ab gesichert.

In ähnlicher Stellung, das heisst, als ein ungefähres Aequivalent der Kössener Schichten erschien jetzt auch der Dachsteinkalk, dem Hauer noch 1850 eine viel tiefere Position (unterhalb des Hallstätter Kalkes) angewiesen hatte, insofern dem Dachsteinkalk verglichene Bildungen an einigen Stellen unmittelbar auf den Werfener Schichten zu ruhen schienen. Doch hatten gewisse Beobachtungen von Stur und Lipold gegen jene ältere Annahme Bedenken aufkommen lassen und diese Bedenken wurden durch die Untersuchungen, welche Hauer im Verein mit Suess ausführte, bestätigt [4]).

Wer bleibende und sachliche Erfolge aufzuweisen hat, der hat es in der Regel nicht nöthig, seine Irrthümer umständlich zu bemänteln, und so finden die Unbefangenheit, mit welcher Hauer begründete

[1]) Vergl. z. B. Kudernatsch im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1852, 2. Heft, pag. 67, dessen Beobachtungen von Hauer in dem gegebenen Falle citirt wurden.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1850, pag. 661.
[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1852, pag. 180, 181.
[4]) Siehe hierüber besonders pag. 724 im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853.

Correcturen seiner Ansichten annahm, der Eifer, mit dem er im Interesse der wissenschaftlichen Wahrheit mitarbeitete an der Beseitigung etwaiger, von ihm begangener Fehler, sowie die Offenheit, mit der ein neuer Weg eingeschlagen wurde, wenn der alte Pfad nicht zum Ziele geführt hatte, bei dieser Gelegenheit eine geeignete Illustration.

Schon früher konnte gesagt werden, dass Hauer den Kalk von Gresten keineswegs mit Sicherheit dem unteren Oolith angereiht, dass er vielmehr sowohl in diesem Falle, als bezüglich der Kössener Schichten die Möglichkeit des liassischen Alters zugestanden hatte. Wenn also in der jetzt in Rede stehenden Darstellung aus dem Jahre 1853 die Grestener Kalke bereits als liassisch aufgeführt wurden, so kann dies an sich nicht überraschen. Jedenfalls braucht dies nicht wie in dem vorher erwähnten Falle im Lichte einer besonderen Meinungsänderung zu erscheinen.

Bedeutsamer jedoch und ein viel wesentlicherer Fortschritt ist die Trennung, welche nunmehr zwischen den Kössener Schichten und denen von Gresten vorgenommen wurde, die vorher immer zusammen genannt wurden.

Den Anstoss dazu hatten palaeontologische Untersuchungen von Suess gegeben, der zwischen der Fauna des Grestener Kalkes und derjenigen des Gervillienkalkes Unterschiede bemerkt hatte [1]). Dadurch aufmerksam geworden, gelangte man durch Beobachtungen im Terrain zu der damals „überraschenden Thatsache“, dass die betreffende Unterscheidung sich auch in den Verbreitungserscheinungen der genannten Bildungen kundgab und dass die Grestener Kalke innig mit den Alpenkohlen verknüpft erschienen. Besonders waren es die Beobachtungen Cžjžek's, auf welche sich Hauer hiebei stützte, und so wurden denn die „Grestener Schichten“ unter diesem von Suess gewählten Namen als ein besonderes Glied des alpinen Lias bezeichnet.

Es darf indessen nicht verhehlt werden, dass man trotz des damit erzielten wichtigen Fortschrittes nach einer Richtung hin etwas über das Ziel hinausgeschossen hatte, insoferne man damals neben wirklich liassischen Bildungen auch noch triadische Gebilde unter jener Bezeichnung mitinbegriffen und insofern man nun plötzlich die ganze Alpenkohle mit den Grestener Schichten vereinigt hatte. Man kann das zwar unter den damaligen Umständen nicht einmal einen Fehler nennen, sondern braucht dies nur als einen zu jener Zeit eben noch nicht behobenen Mangel im Stande der Erkenntniss zu betrachten, wie es deren in jeder Phase der Entwicklung einer Wissenschaft gibt, allein es ist nicht zu leugnen, dass gerade dieser Mangel für einige Zeit die genauere Horizontirung auch anderer wichtiger Schichtencomplexe gehindert oder doch in gewissem Sinne verzögert hat.

Bekanntlich trennte Lipold erst im Jahre 1863 die triadischen Lunzer Schichten von den eigentlichen Grestener Schichten ab, denen dieser Name dann in eingeschränkterem Sinne verblieb. So lange aber die beiden durch das Vorkommen der Alpenkohle ausgezeichneten Complexe als liassisch zusammengelassen wurden, war es natürlich auch

[1]) Sitzungsber. d. kais. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 10 Bd., pag. 286.

nicht möglich, die Stellung der dem Alter nach zwischen ihnen befindlichen Schichten mit Sicherheit zu ermitteln.

Um jedoch wieder auf die dem Jahre 1853 angehörige Abhandlung Hauer's und die darin erwähnten Glieder der alpinen Schichtenreihe zurückzukommen, so sei hervorgehoben, dass der Lias, abgesehen von den Grestener Schichten, auch noch durch die von Suess in der Hallstätter Gegend aufgestellten Hierlatzschichten, sowie durch die Einbeziehung von Stur's Enzersfelder Schichten bereichert wurde, wobei bezüglich der Hierlatzschichten die damals von Suess mit grossem Erfolg betriebenen Untersuchungen der alpinen Brachiopoden den Anlass zur Erkennung dieser interessanten Facies geboten hatten [1]).

Von besonderer Wichtigkeit erscheinen auch die Nachweise, welche bezüglich der Aequivalente des mittleren und oberen Jura in den Alpen und Karpathen geführt wurden. Die Klausschichten hatte Hauer schon 1852 in ihrer Selbständigkeit erkannt [2]) und da bald darauf Suess gewisse palaeontologische Eigenthümlichkeiten derselben betont hatte [3]), durch die ihre Fauna einen etwas älteren Anstrich erhielt als die oberjurassischen Gebilde, mit denen sie ursprünglich vereinigt worden waren, so wurden sie nunmehr dem braunen Jura zugetheilt. Auch hatte Hauer die Aehnlichkeit dieser Schichten und ihrer Fauna mit der von Kudernatsch [4]) palaeontologisch beschriebenen Ablagerung von Swinitza im Banat bereits treffend hervorgehoben, „zu einer Zeit“, „wo man, wie Benecke schreibt, über die Stellung der rothen Alpenkalke noch kein bestimmtes Urtheil fällen konnte“ [5]), wo es also wohl eines gewissen Scharfblicks bedurfte, um in dieser Weise räumlich weit von einander entfernte Gebilde als zusammen gehörig zu erkennen.

Die Vilser Schichten aber, von denen Hauer bereits einige Jahre vorher eine kurze Erwähnung gemacht hatte, wurden diesmal zuerst als besondere Abtheilung der alpinen Reihe vorgeführt. Ihre Stellung in der tieferen Region des Malm genauer nachzuweisen, blieb freilich erst späteren Beobachtungen vorbehalten [6]), indessen war es zu jener Zeit doch das Wesentliche, ihre Zugehörigkeit zum Jura überhaupt zu betonen. Sie wurden dabei als in die Nähe der Klausschichten gehörig betrachtet, was ja überdies der Wahrheit ziemlich nahe kam.

Der obere Jura endlich (in der damaligen Fassung) wurde in fünf verschiedene Glieder, bezüglich Facies zerlegt, von denen speciell dem Plassenkalk ein höheres Niveau zuerkannt werden konnte.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1852, 2. Heft, pag. 171.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 3. Heft, pag. 189.

[3]) Sitzungsber. d. kais. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 8. Bd. 1852, pag. 561.

[4]) Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1 Bd., 2 Abth.

[5]) Trias und Jura in den Südalpen. München 1866, pag. 120 in Benecke's geognostisch-palaeontologischen Beiträgen, 1 Bd. Diese ehrende Aeusserung Benecke's bezieht sich offenbar ganz im Allgemeinen auf die Zeit der ersten Erfolge überhaupt, welche für die Gliederung der alpinen mesozoischen Gebilde erzielt wurden, da ja, wie gezeigt wurde, die wichtigsten Unterscheidungen betreffs der rothen Alpenkalke von Hauer bereits vor dem Jahre 1852 gemacht worden waren.

[6]) Vergl. z. B. Waagen: Ueber die Zone des *Ammonites transversarius*, pag. 46 etc. des Separatabdr. in Benecke's Beiträgen.

So wiesen denn die mesozoischen Bildungen der Alpen, wenn man dabei noch das bereits früher bezüglich der Kreide Erreichte berücksichtigt, eine erstaunliche Mannigfaltigkeit auf, die hier vielleicht zum ersten Male den Fachgenossen so recht zum Bewusstsein gebracht werden konnte, wozu die jeweilige, zum Theil ausführliche palaeontologische Kennzeichnung der einzelnen Schichtencomplexe das Ihrige beitrug. Das Chaos, welches die Alpengeologie noch acht Jahre vorher darbot, war Dank der zielbewussten Thätigkeit Hauer's und der wirksamen Unterstützung, die derselbe bei seinen Mitarbeitern gefunden hatte, einer sogar im Einzelnen schon ziemlich vorgeschrittenen Ordnung gewichen.

Zu thun blieb freilich noch genug übrig. Was jedoch später gethan wurde, konnte unter dem Eindruck unternommen werden, dass die Arbeit in den Alpen einem zwar schwierigen, indessen nicht nach jeder Richtung unlösbaren Problem gelte.

Aber nicht allein die reine Wissenschaft machte ihre Bedürfnisse geltend, auch die Fragen der praktischen Geologie, von denen seither die österreichischen Geologen so vielfach in Anspruch genommen werden, begannen aufzutauchen. Die betreffenden Beziehungen mussten sich naturgemäss deutlicher entwickeln, je mehr das wachsende geologische Wissen ein werthvoller Factor für die Beurtheilung der in das Leben eingreifenden Dinge zu werden versprach und je wichtiger es auch umgekehrt schien, die eventuell bei technischen Arbeiten zu gewinnenden Beobachtungen für die Wissenschaft nutzbar zu machen.

So stellte sich vielleicht bald das Bedürfniss heraus, auch in Bezug auf das Bergwesen im Bereich der österreichisch-ungarischen Monarchie die zerstreuten Kenntnisse zusammenzufassen, so weit sie vom geologischen Standpunkte aus in Betracht kamen. Eine äussere Veranlassung zum Beginn einer derartigen Arbeit gab überdies die Pariser Weltausstellung des Jahres 1855, welche zu einer Zeit, als die Ausstellungen sich noch nicht so gehäuft hatten wie heutzutage, jedenfalls als eine Veranstaltung von ganz hervorragender Wichtigkeit betrachtet werden durfte. Den gelegentlich der Beschickung dieser Ausstellung durch die geologische Reichsanstalt gemachten Vorarbeiten hat man auf diese Weise die von Hauer im Verein mit Fötterle herausgegebene „Uebersicht der Bergbaue der österreichischen Monarchie“ (Wien 1855) zu danken, ein Werk, welches noch heute als wichtiges Nachschlagebuch gilt. Da übrigens die beiden Autoren desselben montanistische Vorbildung genossen hatten, so schienen sie auch besonders berufen, ein derartiges Werk zu verfassen.

Specielle Erwähnung verdient, dass dieser Arbeit eine allgemeine geologische Skizze nicht blos der Alpenländer, sondern auch der ausseralpinen Gebiete des Staates vorausgeschickt wurde. Es dürfte dies das erste Compendium österreichischer Geologie sein, welches wir in der Literatur überhaupt besitzen.

Inzwischen waren wieder einige Jahre vergangen und die Kenntniss der Alpen schien nunmehr so weit gefördert, dass man glaubte, einen ganzen Durchschnitt quer durch dieses Gebirge construiren zu können, wenn unter Anlehnung an das bisher Erreichte eine dementsprechende Bereisung der Alpen vorgenommen würde.

Hauer wurde mit dieser Aufgabe betraut und so entstand der interessante Versuch, der als ein „geologischer Durchschnitt der Alpen von Passau bis Duino [1]) in der Fachliteratur eine gewisse Berühmtheit erlangt hat.

Man durfte jedenfalls annehmen, dass ein solcher Versuch mehr Aussicht auf Erfolg haben würde, als ähnliche Arbeiten dieser Art in früherer Zeit [2]); dass man indessen schon diesmal, bei der doch noch immer lückenhaften Kenntniss der alpinen Gebilde die verschiedenen noch ungelösten Probleme des Aufbaues der Alpen bewältigen würde, das hat gewiss Niemand erwartet, und man würde Unrecht thun, jenen „Durchschnitt" von diesem Standpunkte aus zu beurtheilen.

Es handelte sich in erster Linie darum, das Verhältniss der sedimentären Schichten auf der Nord- und Südseite der Alpen zu beleuchten, sich über etwaige Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten auf beiden Flanken des Gebirges klarer zu werden. Es kam also ganz im Geiste der Hauer'schen Bestrebungen wieder darauf an, Zerstreutes in Zusammenhang zu bringen. Wie weit dabei in jedem Falle die etwa auftauchenden Probleme unmittelbar erledigt werden konnten, musste dahingestellt bleiben; lag es doch nicht in der Art der Hauer'schen Arbeitsmethode, über das, was man jeweilig als positiv bekannt oder erkannt annehmen durfte, mit weitgehenden Vermuthungen hinauszugehen.

So mag denn Manches für einen fruchtbaren Vergleich im grossen Style noch nicht reif genug gewesen sein, und wohl deshalb finden wir in der That den Abschnitt, welcher die Folgerungen aus all' den bei dieser Gelegenheit gemachten Beobachtungen enthält, sehr knapp gehalten. Einiges, wie das über die Beziehungen des Palaeozoicums zu beiden Seiten der Alpen Gesagte hat jedenfalls schon einige Decennien nachher seine Geltung verloren, jene Beobachtungen selbst jedoch sind in grosser Reichhaltigkeit mitgetheilt, und in der Fülle dieser Einzelheiten möchte ich nicht gerade das geringste Ergebniss der betreffenden Arbeit erblicken.

Dieselbe hat übrigens auch für die Fortentwicklung der alpinen Stratigraphie ihre Bedeutung, theils direct, theils weil jene Beobachtungen, soweit sie den südwestlichen Theil des Durchschnittes betrafen, sozusagen die Brücke bildeten für das Studium des italienischen Abhanges der Alpen, dem sich Hauer bald darauf mit grossem Erfolge zuwendete.

[1]) Die ersten Mittheilungen darüber wurden im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1855, pag. 741 etc. gegeben, der endgiltige Aufsatz erschien in den Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 25. Bd., pag. 253—348, Wien 1857. Die den Dachstein betreffende Partie dieses Aufsatzes wurde von E. Suess behandelt.

[2]) Z. B. kann das von Sedgwick und Murchison gewagte Unternehmen, einen Idealdurchschnitt vom Donauthal bis zur Adria zu construiren, zwar als hochverdienstlich angesehen werden, die betreffende Aufgabe stand aber im Jahre 1831 noch in einem allzu grossen Missverhältniss zu den für ihre Lösung verfügbaren Mitteln. Eher konnten später vielleicht Durchschnitte durch einzelne begrenztere Theile der Alpen gelingen, wie etwa derjenige, den der ältere Credner 1850 durch die Centralkette der Ostalpen gezogen hatte.

Ueber manche der von dem Durchschnitt berührten Gebiete, wie beispielsweise über die (allerdings schon von Boué bereiste) Gegend des Isonzothales, lagen damals nur relativ wenige ältere Beobachtungen vor, so dass die diesmal gemachten Mittheilungen die erste, etwas weiter gehende Kenntniss davon vermittelten. In anderen Fällen, wie bezüglich des Wiener Sandsteins, wurden die früheren Ergebnisse wesentlich erweitert.

Man erhielt bei dieser Gelegenheit die ersten ausführlicheren Nachrichten über das Auftreten von Nummuliten bei Höflein und Greifenstein und über die eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse in diesen Gegenden, ein Capitel, welches Hauer wichtig genug fand, um es bald darauf in einer besonderen Abhandlung noch eingehender zu behandeln [1]). Er konnte dabei seine zahlreichen eigenen Beobachtungen mit den bis dahin zerstreuten Ergebnissen Anderer zu einem übersichtlichen Ganzen verweben. In wie trefflicher Weise dies geschah und wie umsichtig der Gegenstand erörtert wurde, geht wohl daraus hervor, dass erst kürzlich alle die damals über den Wiener Sandstein des Donaugebietes gemachten Angaben mit wenigen Ausnahmen „auch nach unseren heutigen Erfahrungen als vollkommen zutreffend“ bezeichnet werden konnten [2]).

Betreffs des Alpenkalkes aber glaubte Stur später [3]), die Aufmerksamkeit besonders darauf lenken zu sollen, dass in der in Rede stehenden Arbeit eine grössere Zahl von Unterabtheilungen Erwähnung finde, als noch wenige Jahre vorher aufzuzählen möglich war, wofür das Farbenschema des Durchschnittes den übersichtlichen Beweis lieferte.

Unter Anderem wurden damals auch die Raibler Schichten besprochen und unter diesem Namen in die Wissenschaft eingeführt [4]). Hauer widmete diesen seither viel genannten Bildungen sogar ziemlich gleichzeitig eine besondere Studie, welche ebenfalls als eine Frucht der bei der Ausführung des Durchschnittes gemachten Untersuchungen anzusehen ist [5]).

Die erste Kunde von den betreffenden Gebilden ging allerdings auf L. v. Buch zurück [6]) und ausserdem lagen über Raibl noch Mittheilungen von Keferstein, Boué und Morlot vor, unter welchen diejenigen Boué's, der übrigens die dortigen Schichten für jurassisch gehalten hatte [7]), vom stratigraphischen Standpunkte wenigstens, die bedeutsamsten waren.

---

[1]) Die Eocängebilde im Erzherzogthum Oesterreich u. Salzburg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, 1. Heft.

[2]) Paul, Der Wienerwald. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 59.

[3]) Geologie d. Steiermark, pag. 193.

[4]) Die betreffenden Untersuchungen an Ort und Stelle wurden zum Theil gemeinsam mit Fötterle vorgenommen. Richthofen in seinen Arbeiten über Predazzo und Vorarlberg hebt indessen die Priorität Hauer's hiebei ausdrücklich hervor.

[5]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 24 Bd., pag. 537; Ein Beitrag zur Kenntniss d. Fauna d. Raibler Schichten.

[6]) Leonhard's Mineral. Taschenbuch 1824, 2. Theil, pag. 408—418.

[7]) Aperçu sur la constitution géol. des prov. illyriennes Mém. soc. géol., tome 2, pag. 49. Für die Literatur über Raibl und sonstige darauf bezügliche geschichtliche Nachweise kann hier jedenfalls der interessante Aufsatz von E. Suess

Hauer wies nun der schieferigen und Petrefacten führenden Gruppe dieser Schichten, die seither den Namen der Localität trägt, ihren Platz in der Trias an und begründete die Stellung derselben über gewissen Kalken und Dolomiten, welche mit den gerade um jene Zeit von den italienischen Geologen (wie Curioni) aufgestellten Esinokalken in Parallele gebracht wurden. Er wich damit von der Auffassung ab, welche Escher von der Linth in einem seiner auf italienische Verhältnisse bezüglichen Zusätze zu seiner Beschreibung Vorarlbergs [1]) zum Ausdruck gebracht hatte, wonach die hellen Chemnitzien- (Esino-) Kalke den Aequivalenten der nunmehr sogenannten Raibler Schichten für aufgelagert galten.

Diese Stellung der Raibler Schichten im Hangenden des Esinokalkes und der diesem nahestehenden Bildungen ist trotz einigen Widerspruchs seitdem unverrückt geblieben [2]), wie wechselvoll auch die Ansichten über den verticalen Umfang des Esinokalkes selbst sich im Laufe der Zeit gestaltet haben mögen. Veränderlich waren hierbei nur die Meinungen über das, was in verschiedenen Theilen der Alpen als Aequivalent des Esinokalkes anzusehen wäre, und nur insoweit in dieser Hinsicht Schichten verschiedenen Alters fälschlich zusammengestellt wurden, hat auch bezüglich der Raibler Schichten eine Tangirung der Auffassungen stattgefunden; veränderlich waren freilich auch die Ansichten über die Beziehungen dieser Absätze zu gewissen faciell damit verwandten Bildungen.

Was speciell das Verhältniss der Raibler Schichten zu den Schiefern von St. Cassian anlangt, so wurden dieselben anfänglich von Hauer in Parallele gebracht, eine Anschauung, die ja später auch von anderen Beobachtern mehr oder weniger getheilt wurde, wie beispielsweise von Stur, der bekanntlich beide Bildungen als ungefähre Aequivalente seiner Gruppe des Lunzer Sandsteines auffasste, eine Auffassung, die doch einen engen Zusammenhang zwischen Cassian und Raibl unter allen Umständen zur Voraussetzung hat. Sollte jedoch in dieser Hinsicht in der damaligen Darlegung Hauer's Einiges nicht absolut zutreffend gewesen sein, so möge bedacht werden, dass es sich hier um eine der schwierigsten Fragen unserer Triasgeologie handelt, deren Lösung, wie es scheint, auch heute noch nicht in völlig klarer Weise gelungen ist [3]).

(Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 554) verglichen werden. Wichtig ist auch die Literaturübersicht bei Wöhrmann (Jahrb. d. geol. R.-A. 1893, pag. 620—638).

[1]) Zürich 1853, pag. 101. Vergl. hiezu noch Hauer, Lombardei, pag. 25 des Separatabdr., und Benecke, Trias und Jura in d. Südalpen. München 1866, pag. 70.

[2]) Vergl. z. B. Benecke in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1876, pag. 308. und Philippi in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1895, pag. 666.

[3]) Vergl. z. B. die neueste Arbeit Kittl's: Die Gastropoden des Esinokalkes. Annalen des naturh. Hofmuseums, Wien 1899, pag. 206 der Abhandlung. Vergl. ferner eber auch den Aufsatz Zittel's über die Wengener, St. Cassianer und Raibler Schichten auf der Seisser Alpe in Tirol, Sitzungsber. d. math.-phys. Classe der bairischen Akad. d. Wiss. 1899, 29. Bd. Hier gibt der Autor dieses mir erst während der Correktur meiner jetzigen Darlegung zugekommenen Aufsatzes (pag. 358) sogar der Meinung Ausdruck, dass „man wohl in Zukunft auf eine scharfe Scheidung von St. Cassianer und Raibler Schichten“ werde „verzichten müssen“ und einige Seiten vorher (pag. 354) heisst es: „Die alte, schon

Es sollte sich übrigens für Hauer bald Gelegenheit finden, auf alle diese letzterwähnten Beziehungen zurückzukommen, wovon sogleich die Rede sein wird.

In einzelnen kleineren Mittheilungen und in verschiedenen gelegentlichen Hinweisen hatte derselbe nämlich seit seiner bereits weiter oben erwähnten ersten Studie über die Fossilien der Venetianer Alpen schon wiederholt Veranlassung genommen, sich auch mit den Gebilden des italienischen Abhanges der Alpen zu befassen, soweit das betreffende Gebiet damals noch zu Oesterreich gehörte. Jetzt erwuchs ihm hier eine neue besondere Aufgabe.

Die in Venetien und der Lombardei ansässigen Forscher, wie Zigno, Omboni, Curioni, Stoppani und Andere, hatten daselbst bereits vielfach eine rege Thätigkeit entwickelt, an welcher theilweise auch Schweizer Geologen sich betheiligt hatten. Der Zustand der geologischen Kenntniss von jenen Landstrichen war deshalb allerdings nicht mehr so zurückgeblieben, wie ihn bezüglich des Venetianer Gebiets Baron Zigno noch im Jahre 1851 mit Bedauern geschildert hatte [1]), allein er war in vieler Hinsicht noch sehr weit davon entfernt, ein geordneter zu sein.

Ueber Einiges war man freilich schon gut unterrichtet, wie beispielsweise über die Verbreitung der Kössener Schichten in gewissen Gegenden, in anderen Fällen aber hatte man sich vor Täuschungen nicht bewahren können. Hatten ja doch unter Anderem einige Forscher in dem relativ beschränkten Schichtencomplex, den Hauer bald darauf zu den Raibler Schichten stellte, verführt durch eine local zwischen den schieferigen und mergeligen Gebilden dieses Complexes eingeschaltete und für Muschelkalk angesehene Kalkbank, die ganze Trias vom Buntsandstein bis zum Keuper einschliesslich erblicken wollen, ganz zu schweigen von anderen Versuchen, gewisse triadische Kalkmassen als Zechstein auszusprechen. Diese letzterwähnte, an die ältesten Deutungen des Alpenkalks erinnernde Auffassung war zwar im Lande selbst nicht ohne Widerspruch geblieben, indessen sie mochte damals nicht so auffällig scheinen, als sie uns heute vorkommt. Wenn man nämlich seitens gewisser Autoren die Aequivalente der Werfener Schichten für permischen Alters und speciell für Rothliegendes hielt, so konnte man leicht dazu gelangen, die jene Schichten überlagernden Kalkmassen für das obere Glied des deutschen Perm, also für Zechstein zu halten, so lange nicht palaeontologische Deutungen einer richtigeren Meinung zu Hilfe kamen.

Als eine der wichtigsten Vorarbeiten für Denjenigen, der hier einzugreifen hatte, konnte jedenfalls Curioni's Eintheilung der lombardischen Trias bezeichnet werden, was denn auch von Hauer selbst gebührend anerkannt worden ist. Im Uebrigen aber mag es kein

---

von Merian und Stur vertretene Meinung, dass St. Cassianer und Raibler Schichten identisch seien, gewinnt wieder festen Boden". Uebrigens hat auch schon Baron Wöhrmann auf die Verwandtschaft der Cassianer und nordalpinen Carditaschichten hingewiesen (Jahrb. geol. R.-A. 1889, pag. 181), was ja mit der bewussten Frage ebenfalls zusammenhängt. Vergl. dazu wiederum Wöhrmann, Jahrb. d. geol. R.-A. 1893, pag. 617 etc., aber auch Hauer, Geologie 1878, pag. 374.

[1]) Siehe Haidinger's Abhandlungen, 4. Bd., pag. 15.

leichtes Stück Arbeit gewesen sein, an der Hand der damaligen Literatur sich über die betreffenden Verhältnisse zu orientiren. Noch immer galt nämlich, worüber sich Zigno beklagt hatte, der Mangel des durch Vergleiche zu erzielenden Zusammenhanges zwischen den innerhalb einzelner Gebietstheile gemachten Beobachtungen.

Es fehlte also auch hier noch an einer kritisch prüfenden und sonach das lose Material zu einem Ganzen verbindenden Schilderung, welche als bequeme Basis für weitere Studien hätte dienen können, und es fehlte vor allem auch an einer allgemein verständlichen kartographischen [1]) Darstellung der geologischen Verhältnisse des fraglichen Gebietes. Diese Darstellung lieferte nun Hauer, wenn auch nicht für das ganze damalige österreichische Italien [2]), so doch wenigstens für die Lombardei, nachdem er dieses Land im Jahre 1856 bereist hatte. Die Geologische Uebersichtskarte der Schichtengebilde der Lombardei und die dazu gegebenen, 1858 erschienenen Erläuterungen [3]) gehören daher nebst einigen im directen Zusammenhang damit stehenden und ebenfalls durch jene Reise hervorgerufenen Abhandlungen zu den wichtigeren Veröffentlichungen unseres Altmeisters, und nicht ganz mit Unrecht hat Beyrich deshalb Hauer's Arbeiten in der Lombardei in Parallele gebracht mit dessen grundlegenden Forschungen, die vorher am Nordabhange der Alpen ausgeführt wurden [4]).

Bedeutsam in jenen lombardischen Arbeiten ist vor allem wohl der Nachweis von Analogien zwischen den damals untersuchten und den übrigen alpinen Gebieten, wodurch die Resultate der früheren Beobachter in jenen Gegenden nicht blos theilweise berichtigt und ergänzt, sondern sozusagen erst in richtige Beziehung zur allgemeinen Wissenschaft gebracht wurden. Aber auch in Bezug auf mannigfache Einzelheiten ist der Werth der damaligen Leistung Hauer's als ein hoher zu schätzen, denn zahlreich sind die neuen Feststellungen, welche in den „Erläuterungen“ trotz des relativ bescheidenen Umfanges dieser Arbeit enthalten sind.

Abgesehen von verschiedenen derartigen Feststellungen, welche die palaeozoischen Schichten des lombardischen Gebirgslandes, sowie den sogenannten Verrucano und die Aequivalente der Werfener Schichten, wie den „Servino“ der italienischen Geologen betrafen, und abgesehen von gewissen, etwas weiter unten nach speciell zu erörternden Resultaten bezüglich der Trias in jenen Gegenden haben die erwähnten Untersuchungen namentlich im Hinblick auf die mittleren und jüngeren mesozoischen Bildungen daselbst einen besonderen Anspruch auf den Dank der Fachgenossen erworben.

[1]) Vergl. dazu Benecke, Trias und Jura in den Südalpen, l. c. pag. 69.

[2]) Venetien wurde übrigens gleichzeitig von anderer Seite im Auftrage der k. k. geologischen Reichsanstalt untersucht, so dass die Beobachtungen Hauer's nach dieser Seite zu einigermassen ergänzt wurden, wenn auch Fötterle, dem diese Untersuchung vorzugsweise oblag, bei der Behandlung seines Materials nicht in gleichem Maasse wie Hauer zur publicistischen Verwerthung bedeutsamer Resultate gelangte.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 445—496.

[4]) Vergl. die, wie mir bekannt, von Beyrich verfasste Adresse, mit welcher die deutsche geologische Gesellschaft Hauer zu dessen siebzigstem Geburtstage begrüsste. Ann. d. naturh. Hofm. 1892, Notizen pag. 15.

Die genauere Umgrenzung der verschiedenen liassischen Kalke jenes Gebietes wie des tieferen grauen Kalkes von Arzo und des höheren rothen oberliassischen Kalkes mit *Ammonites bifrons* (des sogenannten Ammonitico rosso) war jedenfalls ein ganz wesentlicher Fortschritt gegenüber den älteren Anschauungen, namentlich in Rücksicht darauf, dass es den früheren Beobachtern nicht immer gelungen war, diesen rothen Kalk von dem dort gleichfalls vorhandenen rothen Kalk des oberen Jura zu unterscheiden. Die petrographische Aehnlichkeit der zum Malm gehörigen und der liassischen rothen Kalke hatte eben, wie sich Benecke ausdrückt[1]) durch längere Zeit hindurch diese Beobachter „irre geführt". Da es denselben aber ausserdem auch nicht immer entsprechend gelungen war, die oberjurassischen Schichten von dem darüber liegenden Neocom zu trennen, so bot sich für Hauer Gelegenheit, auch in diesem Punkte ordnend und sichtend einzugreifen.

Zum Neocom rechnete derselbe vor allem die sogenannte „Majolica", die damals von den meisten Geologen noch für Jura gehalten wurde, wobei er die Verwandtschaft dieser Bildung mit dem „Biancone" der Venetianer Alpen nachwies. Ebenfalls zum Neocom brachte er aber auch einen grossen Theil des lombardischen Flysches oder Macigno und zwar theils wegen dessen stellenweiser Wechsellagerung mit der Majolica theils auch auf Grund des Vorkommens von Ammonitenresten, welche mit einer Form der unteren Kreide verglichen werden durften.

Als obere Kreide aber wurden die schon den früheren Forschern aus der Lombardei bekannten Rudisten-Conglomerate und gewisse Sandsteine mit Pflanzen und Inoceramen bezeichnet, welche theilweise in kalkige Bildungen übergehen. Etwas unsicher blieb nur die Stellung der lombardischen Scaglia, obschon Hauer bei der Beobachtung der hierher gehörigen Gebilde von Zepharovich unterstützt wurde.

Ergebnissreich waren auch die Untersuchungen, welche im Bereich der eocänen Ablagerungen angestellt wurden, in welchem Falle übrigens der damals unter Hauer's Leitung arbeitende Zepharovich einen nicht unwichtigen Antheil an den erzielten Erfolgen gehabt hat.

Man ersieht vielleicht schon aus diesen Andeutungen, dass die Geologie des italienischen Abhanges der Alpen unter Hauer's Händen eine ganz andere Gestalt gewann, als sie vorher gehabt hatte. Nach dem Urtheil Beyrich's indessen[2]) dürfte einem anderen Theil der damaligen Ausführungen Hauer's ein womöglich noch grösserer Werth beizumessen sein als den bisher berührten Resultaten. Gemäss diesem Urtheil würde nämlich in erster Linie das, was damals über die Stellung der Medoloschichten, der Esinokalke und der Raibler Schichten ausgesagt wurde, von wesentlichster Bedeutung für die Feststellung der Formationsfolge in den Südalpen gewesen sein.

Es ist am Ende nicht nöthig, die verschiedenen, damals von Hauer erreichten Resultate in ihrem Werthe genau gegen einander

---

[1]) Geogn. palaeont. Beiträge 1 Bd. München 1868 (1866), pag. 123.

[2]) Vergl. die früher citirte Adresse der deutschen geologischen Gesellschaft.

abzuwägen. Jedenfalls war aber die richtige Deutung der (durch ihre in Eisenkies und Brauneisen umgewandelten Fossilien) so eigenthümlich charakterisirten Medoloschichten [1]) der Gegend von Brescia ein grosser Fortschritt in der südalpinen Stratigraphie. Indem Hauer erkannte, dass diese Schichten zur mittleren und oberen Abtheilung des Lias gehören, gelang es ihm auch, die näheren Beziehungen derselben zu den liassischen rothen Ammonitenkalken, die weiter westlich auftraten, festzusetzen und da er, wie vorher bereits erwähnt, auch in Bezug auf die Beurtheilung dieser rothen Kalke klärend eingreifen konnte, so hat er überhaupt für die Feststellung und Charakterisirung des Lias in der Lombardei Bedeutsames geleistet. Das Interesse, welches er den zu dieser Schichtenreihe gehörigen Bildungen entgegenbrachte, äusserte sich allerdings auch darin, dass er speciell den Fossilien der Medoloschichten noch etwas später eine genauere palaeontologische Untersuchung zu Theil werden liess [2]).

Bezüglich der Esinokalke nimmt man bekanntlich heute an, dass dieselben im verticalen Sinne eine verschiedene Ausdehnung besitzen, und nicht überall gleichmässig weit in die tieferen Horizonte hinabgreifen [3]). Dieses Verhältniss, wenn auch nicht näher präcisirt, geht bereits aus Hauer's Aufsatz (l. c. pag. 24 des Separatabdr.) sehr deutlich hervor.

Vielleicht etwas weniger zutreffend waren die Ausführungen dieses Aufsatzes über die Cassianer Schichten, die nunmehr in das Liegende des Esinokalkes gestellt wurden, während sie vorher (in dem besprochenen Alpendurchschnitt) in das Hangende desselben gesetzt und als ungefähre Aequivalente der Raibler Schichten betrachtet wurden. Es war diese neue Auffassung ziemlich ähnlich derjenigen, wie sie bald darauf in Richthofen's Predazzo sich wiederspiegelt, wo wir die Cassianer Schichten als unter dem Schlerndolomit liegend angegeben finden, der ja doch nach jetziger allgemeiner Annahme eine ungefähre Vertretung des Esinokalkes vorstellt und der seinerseits von Vertretern eines Theiles der Raibler Schichten überlagert wird. Wenn es nun auch zu weit führen würde, hier umständlich auf die Fluctuationen der Ansichten einzugehen, die sich im Laufe der Zeit an das Verhältniss der Cassianer Schichten zum Esinokalk und theilweise auch zum Schlerndolomit [4]) knüpften, so mag doch das angeführte Beispiel genügen, um zu zeigen, dass eine Auffassung gleich derjenigen, die Hauer in seinem hier besprochenen Aufsatz vertrat, zu jener Zeit ganz gut möglich war. Der Fehler, wenn ein solcher gemacht wurde, lag eben, wie es scheint, in dem gegebenen Falle nur darin, dass das, was Hauer speciell in der Lombardei Cassianer Schichten nannte, nicht

[1]) Siehe Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 480.

[2]) Sitzungsber. der kais. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Cl., Wien 1862, 44 Bd., pag. 403—422, mit 1 Tafel, Ueber die Ammoniten aus dem sogenannten Medolo der Berge Domaro und Guglielmo im Val Trompia, Provinz Brescia.

[3]) Vergl. dazu besonders Philippi, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1895; siehe besonders die Tabelle pag. 710.

[4]) Dessen Stellung über den Cassianer Schichten schon nach einiger Zeit nicht mehr so absolut anerkannt wurde. Vergl. z. B. Stur, Geologie d. Steiermark, pag. 268.

im strengen Sinne des Wortes solche waren und dass die betreffenden Gebilde vornehmlich tiefere Niveaus wie die Wengener Schichten repräsentirten. Bittner, der den Esinokalk geradezu als Wengener Riffkalk bezeichnete, hat dies bei Besprechung seiner geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia auseinandergesetzt [1]).

Immerhin ist hiebei zu berücksichtigen, dass bei den mannigfachen engen Beziehungen, welche, wie das von vielen Beobachtern anerkannt wird, zwischen den Schichten von Wengen und denen von St. Cassian bestehen und die sich andrerseits auch auf Raibl ausdehnen (vergl. oben S. [76]), eine genaue Identification irgend welcher Bildungen von ähnlichem Typus mit dem echten St. Cassian, ebenso wie ein bestimmtes Auseinanderhalten solcher Bildungen und der Cassianer Schichten, eine recht schwierige Aufgabe war und vielleicht heute noch ist. Wir sehen ja, dass ein so ausgezeichneter Kenner der alpinen Triasgeologie, wie Bittner, noch ganz neuerdings die Wengener sammt den Cassianer Schichten seiner unter dem Raibler Niveau befindlichen ladinischen Stufe zuweist, ohne dabei einen scharfen Schnitt zwischen den erstgenannten Gebilden in Vorschlag zu bringen [2]).

Die Veränderlichkeit im örtlichen Auftreten des Esinokalkes und seiner Aequivalente mag die Schwierigkeiten bei der Lösung dieser Fragen wohl nicht erleichtern.

Wie immer man jedoch auch über einzelne Parallelisirungen oder richtiger Benennungen denken möge, die in Hauer's Aeusserungen über die lombardische Trias vorkommen, die Hauptsache bleibt doch, dass die richtige Reihenfolge der von ihm beschriebenen Schichtglieder schon damals festgestellt wurde [3]).

Nach Stoppani [4]) hätte man zwar die beiden von Hauer unter dem Namen der Cassianer und Raibler Schichten unterschiedenen Schichtcomplexe palaeontologisch, petrographisch und stratigraphisch als ein und dieselbe Schichtgruppe aufzufassen gehabt, nämlich als die der Schichten von Gorno und Dossena. Dieser Auffassung haben sich indessen die späteren Beobachter nicht angeschlossen, und schon Benecke [5]) bezeichnet es speciell Stoppani gegenüber als eine „erwiesene Thatsache, dass beide Schichtgruppen in der Lombardei getrennt sind“.

Was nun im Besonderen die Raibler Schichten anlangt, so war deren Stellung über dem Esinokalk und den Aequivalenten desselben eigentlich schon durch die in der Beschreibung des Durchschnitts Passau—Duino niedergelegten Beobachtungen gesichert. Die Untersuchungen in der Lombardei brachten nur eine Befestigung der darüber bereits gewonnenen Vorstellung. Es ist allerdings bekannt, dass Mojsisovics eine Zeit lang die Vertretung der Raibler Schichten in den Südalpen höher gesucht hat, als dies der älteren Auffassung

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1881, z. B. pag. 263, 272.

[2]) Ueber die stratigraphische Stellung des Lunzer Sandsteins in der Triasformation. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 447.

[3]) Vergl. z. B. Deeke: N. Jahrb. 1885, Beilageband III, pag. 730.

[4]) Rivista geol. della Lomb., Atti della società geologica, vol. I, pag. 190.

[5]) Trias und Jura in den Südalpen, l. c. pag. 99.

Hauer's entsprach und man weiss auch, dass Bittner, der gegen diese abweichende Ansicht ursprünglich keinen bestimmten Widerspruch äussern wollte, die Raibler Schichten des italienischen Abhanges deshalb vorsichtiger Weise nur als Schichten mit Raibler Facies bezeichnete [1]); inzwischen haben sich jedoch in dieser Beziehung die Ansichten ja wieder im Sinne der von Hauer ausgesprochenen Meinung geändert [2]). Auch die Raibler Schichten der Lombardei gelten heute wieder als das, was sie sind.

Mit dieser Bemerkung ist nun allerdings die Bedeutung dessen, was Hauer in Bezug auf jene Schichten dargelegt hat, noch nicht ganz ausreichend charakterisirt. Es gibt nämlich noch einen Punkt, der hier besonders hervorgehoben zu werden verdient, weil der betreffende Umstand nicht für eine bestimmte Region der Südalpen allein, sondern überhaupt für die ganze alpine Stratigraphie von ausnehmender Wichtigkeit ist. Es handelt sich darum, dass Hauer nicht blos die richtige Stellung der südalpinen Raibler Schichten, sondern auch deren Aequivalenz mit einem anderen Schichtgebilde erkannte, welches inzwischen in den Tiroler Alpen die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen hatte.

Bereits im Jahre 1854 hatte nämlich Escher von der Linth im Vereine mit Eduard Suess bei Hall in Tirol eine mergelige, durch das Vorkommen von Pflanzen und *Cardita crenata* ausgezeichnete Ablagerung beobachtet [3]), von welcher die genannten Autoren damals annahmen, dass sie im Verein mit den Cassianer Schichten eine Vertretung des Keupers in den Alpen bedeute, die sie indessen unter den Esinokalk oder doch unter dessen Tiroler Vertreter stellen zu müssen glaubten, und diese Ablagerung erhielt durch Prinzinger im folgenden Jahre [4]) den Namen Carditaschichten, der seither bekanntlich in der alpinen Literatur eine überaus wichtige, wenngleich nicht stets sich gleich bleibende Rolle gespielt hat.

Mit diesen Carditaschichten, welche nach seiner Meinung wenigstens ihrer Hauptmasse nach über dem sogenannten Wettersteinkalk liegen [5]), brachte nun Hauer seine Raibler Schichten in Parallele, und zwar gab er die erste, darauf bezügliche Mittheilung gelegentlich der referirenden Besprechung einer Abhandlung Bronn's über die Fauna und Flora der Raibler Schichten, während er andrerseits den in dieser Abhandlung gleichfalls erwähnten Fischschiefern von Seefeld ein etwas jüngeres Alter zuerkannte [6]). In seiner Be-

[1]) Judicarien und Val Sabbia. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1881.

[2]) Vergl. z. B. Bittner, Stellung des Lunzer Sandsteins, l. c. pag. 435.

[3]) Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1854, pag. 519—520.

[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1855, pag. 538.

[5]) Von Pichler's unteren Carditaschichten mag hier abgesehen werden. Hauer hat indessen (nebenbei bemerkt) an der Existenz solcher unterer Carditaschichten (die wohl mit den sogenannten Partnachschichten in Verbindung zu bringen sind), immer festgehalten (Geologie 1878, 2. Aufl., pag. 375), wenn auch die Hauptmasse jener Bildungen „nach den älteren, von theoretischen Betrachtungen nicht beeinflussten Beobachtungen über dem Wettersteinkalk liegt". Ueber die Partnachschichten, „die noch *Halobia Lommeli* enthalten", vergl. noch Hauer in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 33.

[6]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, Verhandl. pag. 40. E. Suess in seiner Studie über Raibl (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 559) sieht gleichfalls das

schreibung der Schichtgebilde der Lombardei, die in demselben Jahre erschien wie das erwähnte Referat, wurde dann (z. B. pag. 22) die betreffende Aequivalenz ebenfalls mit aller Bestimmtheit betont und weiter erhärtet. Richthofen (1859), Stur (1871) und andere haben diese Auffassung später getheilt und trotz einzelner Schwankungen, welche theils die Raibler, theils die Carditaschichten betrafen, steht auch die neuere Forschung noch auf diesem Standpunkte.

So bezeichnen also Hauer's Untersuchungen in den Südalpen nebst den daran geknüpften Schlussfolgerungen und Vergleichen in der That einen mächtigen Fortschritt für unser Wissen im Gebiete der alpinen Geologie.

Ebenso klar, wie nach einem Ausspruch Benecke's[1]) die Schilderung des Baues der lombardischen Alpen im Grossen gegeben wurde, ebenso klar ist auch die Darstellung der dort vorhandenen Schichtglieder und ihre jeweilige Charakterisirung.

Angriffe gegen die betreffende Darstellung sind allerdings nicht ausgeblieben. Sie vermochten indessen an dem erreichten Erfolge auf die Dauer nichts mehr zu ändern. Insbesondere war es der mit grossem und auch von Hauer anerkanntem Eifer arbeitende Stoppani, der sich gegen jene Darstellung wendete und dieselbe in verschiedener Beziehung bekämpfte.

Welcher Art indessen die Arbeitsmethode war, die der italienische Forscher in seiner Polemik zu vertheidigen hatte, ergibt sich am besten daraus, dass Stoppani in seiner „Revista geologica della Lombardia“ [2]) die ganze Schichtenreihe von der Majolica bis hinab zum rothen Ammonitenkalk als eine untrennbare Gruppe bezeichnet hatte und dass derselbe Arten aus allen Etagen des Lias neben solchen aus verschiedenen höheren jurassischen Stufen und sogar aus dem Neocom als zweifellose Mischfauna einer einzigen Ablagerung hingestellt hatte, deren Anblick die Anhänger der Lehre vom exclusiven Verhalten der einzelnen Faunen in Verlegenheit setzen müsse. In einzelnen Fällen jedoch beruhte die Kritik Stoppani's wieder auf einer missverständlichen Auffassung des von Hauer Gesagten, wie er denn beispielsweise unter dem Namen Esinokalk nicht genau dasselbe verstand, was Hauer damit gemeint hatte[3]).

Hauer hat übrigens zu wiederholten Malen Gelegenheit genommen, jene Angriffe abzuwehren. So findet man seine erste Antwort darauf in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1859 (pag. 191). Eine vielleicht etwas kräftigere Vertheidigung wurde später in der bereits erwähnten Schrift über die Medolo-Ammoniten (l. c. pag. 418 etc.) versucht. Speciell was die Fragen über Trias-

---

citirte Referat Hauer's als den Ort an, an welchem die Gleichstellung der Raibler und der Carditaschichten zuerst ausgesprochen wurde, obschon Hauer die Sache wie etwas Selbstverständliches behandelte, ohne viel Aufhebens davon zu machen.

[1]) Trias und Jura in den Südalpen, l. c. pag. 141.

[2]) Milano 1859. Vergl. auch desselben Autors Werk: „Les pétréfications d'Esino 1858—1860.

[3]) Vergl. Benecke, l. c. pag. 92.

Geologie anlangt, ist dann noch sein Aufsatz „über die Gliederung der oberen Trias der lombardischen Alpen“ (1865) zu erwähnen [1]), in welchem Hauer seine früheren Anschauungen durchwegs aufrecht erhält. Auch hier erscheinen die den Carditaschichten gleichgestellten Raibler Schichten als das obere Glied, die mit den Partnachschichten parallelisirten Cassianer Schichten als das untere Glied einer mergelig-schiefrigen Schichtenreihe, in deren Mitte der Esinokalk seinen Platz angewiesen erhalten hat (vergl. dazu auch die Tabelle am Schluss des Aufsatzes). Hauer hatte nach Allem die Genugthuung, dass Stoppani sich schliesslich seinem Standpunkt näherte.

Trotz der staunenswerthen Fortschritte jedoch, welche die Alpengeologie seit der Zeit des ersten Eingreifens Hauer's aufzuweisen hatte, und die wir, soweit das dieses Eingreifen selbst anbelangt, nunmehr bis gegen das Ende der Fünfziger Jahre des abgelaufenen Jahrhunderts verfolgt haben, war es nun allerdings noch immer nicht gelungen, nach jeder Richtung hin die Schwierigkeiten zu besiegen, welche einer vollständigen Klärung der Auffassungen bezüglich jeder Einzelheit der alpinen Stratigraphie im Wege standen. Der Aufbau des Fundamentes der Alpengeologie war geglückt, allein noch nicht jeder Stein dieses Baues hatte an die richtige Stelle gebracht werden können. Man darf das, wie mir scheint, beruhigt aussprechen, ohne damit das glanzvolle Verdienst zu schmälern, welches mit der Herstellung jenes Fundaments untrennbar verbunden ist.

In einem Punkte nämlich litten die Auffassungen Hauer's, wie sie in der Zeit der Abfassung jener Schrift über die lombardischen Alpen sich darstellten, noch immer an einem nicht unwesentlichen Fehler, wenn man den Maassstab des heutigen Wissens an Arbeiten der damaligen Periode anlegt und wenn man sich für berechtigt halten will, einer noch im Werden begriffenen Erkenntniss den Vorwurf der Unfertigkeit zu machen.

Alles, was zunächst über den Raibler Schichten oder deren anerkannten Aequivalenten lag, galt damals als liassisch. Später, als dann Gümbel den Namen „rhätisch“ für die mächtigen Kalk- und Dolomitgebilde vorgeschlagen hatte, welche den Hauptdolomit, den Dachsteinkalk und die Kössener Schichten umfassen, und als Oppel und Suess die engen Beziehungen zwischen den Kössener Schichten einerseits und den Grenzschichten zwischen Lias und Trias in Schwaben andererseits erfolgreich erörtert hatten, war es die von Hauer selbst zu einer gewissen Selbständigkeit erhobene rhätische Formation, welche der Entwicklung der eigentlichen alpinen Trias nach oben zu eine Grenze setzte. Mit anderen Worten, die Raibler Schichten galten als das oberste Glied der Trias, was ja im Sinne jener Voraussetzungen bei der thatsächlich in vielen Gegenden beobachteten Lagerungsfolge auch ganz correct erscheinen musste.

Was aber dabei noch nicht völlig präcis erkannt worden war, das war die Stellung des eigentlichen Hallstätter Kalkes, der damals mit dem Esinokalk und dem Wettersteinkalk in eine Linie gebracht

[1]) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 51. Bd.

wurde. Die Auffindung globoser Ammoniten [1]) im Kalkstein von Lenna (Esinokalk) mochte ja dazu beitragen, diese Auffassung zu unterstützen. Man warf also hier Gebilde zusammen, denen nicht absolut das gleiche Alter zukam, ähnlich, wie man anfänglich die allerdings noch weiter von einander entfernten Grestener und Lunzer kohlenführenden Schichten nicht genügend auseinander zu halten vermocht hatte.

In letzterer Hinsicht wurde erst in der Zeit von 1863—1865 Klarheit geschaffen, Dank den wichtigen Beobachtungen Lipold's und den sich daran anschliessenden Untersuchungen von Hertle, Stur und Stelzner, durch welche die Selbständigkeit der Lunzer Schichten als eines triadischen Schichtgliedes begründet wurde [2]), und in einem gewissen Zusammenhange damit steht es, dass bald darauf auch bezüglich des Hallstätter Kalkes neue Anschauungen hervortreten konnten. Insofern nämlich die Hallstätter Kalke oder doch zunächst deren supponirte Aequivalente als über den nunmehr in ihrer Eigenthümlichkeit erkannten Lunzer Schichten liegend betrachtet wurden, und insofern im Verlauf der weiteren Entwicklung die Lunzer Schichten sich mehr oder weniger als Aequivalente der Raibler und Carditaschichten herausstellten, konnte schliesslich der Hallstätter Kalk nicht mehr als ein unmittelbarer Altersgenosse des unter den Raibler Schichten liegenden Esinokalkes gelten. Andrerseits mussten dann am Ende auch die Raibler Schichten aufhören, als oberstes Glied der alpinen Trias zu figuriren, und die weiteren Consequenzen für die Altersdeutung wenigstens des grössten Theiles des Dachsteinkalkes ergaben sich sodann mit der Zeit von selbst immer deutlicher. Das sind ja Dinge, die namentlich in letzter Zeit viel besprochen wurden.

---

[1]) Vergl. Hauer's Aufsatz über die Lombardei, pag. 26 des Separatabdr. Dieser Thatsache correspondirt bekanntlich der Umstand, dass auch im Schlerndolomit, den man hier bald in Vergleich ziehen konnte und der, wie man jetzt weiss, in der That eine dem Esino- und Wettersteinkalk analoge Stellung einnimmt, ebenfalls globose Ammoniten vorkommen (siehe Richthofen, Predazzo, pag. 99). Die Altersbestimmung des Schlerndolomits erfolgte allerdings nicht unmittelbar auf Grund jener Ammoniten, sondern ergab sich, wie Richthofen (ebendort) ausdrücklich bemerkt, auf Grund der von Hauer zuerst richtig erkannten Raibler Schichten, welche diesen Dolomit bedecken. Das Vorkommen jener Arcesten konnte jedoch leicht an Hallstatt erinnern, zumal man sich anfänglich kaum darüber Rechenschaft gegeben haben dürfte, dass zwischen dem Auftreten der ersten Arcesten im Muschelkalk (vergl. z. B. Mojsisovics, Mediterrane Trias-Cephalopoden. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., X. Bd., 1882, pag. 163) und dem der globosen Ammoniten von Hallstatt ein besonderer Niveau-Unterschied besteht.

Andrerseits wird eine gewisse facielle Aehnlichkeit für einzelne Fälle zwischen dem Esinokalk und bestimmten, wenigstens von Stur dem echten Hallstätter Kalk zugezählten Bildungen auch durch das häufigere Vorkommen von Chemnitzien bedingt, wie sie nach Stur in den obertriadischen Kalken des Wildangers auftreten. (Geol. d. Steiermark, pag. 304 und 305.) Es ist vielleicht für das (um mich so auszudrücken) psychologische Verständniss der älteren Ansichten nützlich, auch auf derartige Thatsachen aufmerksam zu machen, wobei es gar nicht darauf ankommt, wie heute die betreffenden Chemnitzien-Kalke gedeutet werden. (Vergl. dazu übrigens Verhandl. geol. R.-A. 1891, pag. 58.)

[2]) Vergl. Lipold, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1863, Verhandl. pag. 72, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1865, pag. 1—165; Hertle, ibidem pag. 431—553; Stelzner, ibidem pag. 425; Stur, ibidem, Verhandl. pag. 43.

Bekannt ist ferner, dass der erste directe Anstoss zu diesen speciell den Hallstätter Kalk betreffenden Auffassungen auf gewisse Funde globoser Ammoniten zurückzuführen ist, die am Ewigen Schneeberge entdeckt und von Fötterle besprochen wurden[1], sowie dass Stur im Jahre 1866 es zuerst mit Bestimmtheit hervorhob, dass der Hallstätter Kalk und der Hauptdolomit als Aequivalente zusammen gehören[2], und man weiss, dass derselbe Autor dann diese Ansicht in seiner Geologie der Steiermark noch weiter zu begründen bestrebt war[3].

Man weiss freilich auch, dass diese Bemühungen lange Zeit keinen durchschlagenden Erfolg zu erzielen im Stande waren. Vielleicht lag das daran, dass Stur seine Ansichten nicht immer in eine gewinnende Form zu kleiden vermochte, vielleicht wussten andrerseits manche (damals) jüngere Autoren durch Entschiedenheit und sicheres Auftreten mehr Eindruck hervorzurufen und sich dabei durch Anpassung an moderne Richtungen auch vielfach beliebter zu machen. Als aber dann endlich eine Reaction eintrat[4] und die Anschauungen Stur's in dem bewussten Punkte wieder zur Geltung gebracht wurden, da haben Einige die Autorität Hauer's hervorgeholt und darauf hingewiesen, dass derselbe noch in seinen späteren Schriften ebenfalls an der älteren Annahme über die Stellung des Hallstätter Kalks festgehalten, dass also eigentlich auch er die Ansichten Stur's zur Seite gestellt und damit das Vorgehen der wissenschaftlichen Gegner des Letzteren ermuthigt habe.

Eigenthümlich ist indessen, dass beide bei dieser Angelegenheit in Betracht kommenden Theile in der Lage zu sein glaubten, sich auf Hauer zu berufen. Das verlangt wohl eine Aufklärung.

Bei einer Darstellung, wie die gegenwärtige, ist es ohnehin nicht immer thunlich, sich in fortlaufender Weise an die chronologische Reihenfolge der Arbeiten zu halten, in welchen Jemand die Ergebnisse seiner Studien veröffentlicht hat, namentlich wenn diese Arbeiten sich je nach dem darin behandelten Stoff sehr verschieden gruppiren lassen. Im Interesse jener Aufklärung möchte ich mich deshalb nicht darauf beschränken, auf die Natur einzelner Lücken hinzuweisen, welche das von Hauer und seinen ersten Mitarbeitern geschaffene Werk noch aufwies, als derselbe seine eigenen Untersuchungen über die alpinen Schichtglieder durch die besprochenen Studien in den Südalpen zu einem gewissen Abschluss gebracht hatte; ich will vielmehr gleich jetzt mit einigen Worten auf die Stellung eingehen, welche derselbe später zu den Forschungen einnahm, durch welche, wie oben angedeutet, jenes Werk in einigen wesentlichen Punkten ergänzt wurde. Der Leser wird dann selbst beurtheilen, inwieweit in dem gegebenen Falle die Anrufung des Namens Hauer auf der einen oder der anderen Seite berechtigt war.

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1865, Verhandl. pag. 264.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866, Verhandl. pag. 186.
[3]) Geol. d. Steiermark, Graz 1871, pag. 304, eventuell von Seite 284 an zu vergleichen.
[4]) Eingeleitet durch Bittner Hernstein, 1882, pag. 129 und Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 113.

Den Werth, den die Ausführungen Stur's für die richtige Deutung des Hallstätter Kalkes besassen, hat Hauer jedenfalls bei der ersten sich ihm bietenden Gelegenheit anerkannt. Er schrieb in seiner Erläuterung zur Karte der östlichen Alpenländer bereits im Jahre 1868 [1]) wörtlich: „Den wichtigsten Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Stellung der Hallstätter Marmore in der oberen Trias bieten uns die Beobachtungen Stur's." Doch darf nicht verschwiegen werden, dass ihm damals diese Beobachtungen noch nicht im Widerspruch zu stehen schienen mit seiner „älteren Auffassung, der zufolge die Hallstätter Marmore in das gleiche Niveau mit den oberen Triaskalken Nordtirols und der lombardischen Alpen zu stellen sind." So führt er denn auch in der That in derselben Abhandlung etliche Seiten später (l. c. pag. 29) den Hallstätter und den Esinokalk als gleichbedeutend an. Die etwas unklare Stellung der Cassianer Schichten, mit denen das Liegende des Hallstätter Kalkes von Stur zunächst verglichen wurde, konnte übrigens leicht zum Festhalten an dieser Ansicht führen, umsomehr als Hauer ja gerade in der Lombardei die dort unter dem Esinokalk auftretenden Gebilde, wenn auch nicht ganz zutreffend, als Cassianer Schichten bezeichnet hatte.

Im Jahre 1872 indessen [2]) sprach es Hauer unumwunden aus, dass man früher zu weit gegangen sei, wenn man unter dem Namen Hallstätter Kalk „so ziemlich alle Kalksteine der oberen Trias der Alpen" aufgeführt habe, und er erklärte es für angezeigter, diesen Namen auf die echten Hallstätter Schichten zu beschränken, deren Vorkommen auf wenige Localitäten eingeengt schien. Das war jedenfalls eine vorsichtige Auffassung, die vor voreiligen genaueren Parallelisirungen zurückschreckte und die bereits unter dem Eindrucke der rasch aufeinander folgenden Experimente stand, mit denen die neueste Forschung von damals gerade zu operiren begonnen hatte.

Hauer hatte eben überhaupt bei seinen Bemühungen, die Trias der Alpen zu gliedern, in vielen Fällen wohl nur approximative Parallelen im Auge gehabt, und er hütete sich sehr, jene Gliederung selbst zu weit ins Einzelne zu treiben. Als Forscher, der seine Resultate mehr auf Beobachtung gründete als auf Combinationen, die am Schreibtisch ersonnen werden, begnügte er sich in der Regel mit der Festsetzung der jeweiligen Reihenfolgen, wo solche nachweisbar waren, und mit dem Vergleich der Hauptsachen bei diesen Reihenfolgen. So mochte es kommen, dass er in früherer Zeit sich ganz berechtigt glaubte, in allgemeiner Weise Verwandtes zusammenzustellen, dass er jedoch von dem Augenblick an, wo der Versuch gewagt wurde, zahlreichere scharfe und zwar durchgehende Schnitte durch die verschiedenen, dabei räumlich von einander oft weit geschiedenen Schichtencomplexe zu legen, eine reservirtere Haltung einnahm.

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 16. Ebendort gibt Hauer den Grund der Schwierigkeit bezüglich der Einreihung der echten Hallstätter Kalke an. In ihrer Nähe fehlen nämlich „genauer charakterisirte Abtheilungen" wie Cassianer und Raibler Schichten, während die von Mojsisovics aufgestellten Zlambachschichten nur mit Zweifeln deutbar sind.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 177.

Besonders gegenüber so eigenartigen Bildungen, wie die Hallstätter Kalke dies sind, mochte eine derartige Zurückhaltung am Platze sein.

Es schien ihm wohl überhaupt schwer, mit der apodictischen Sicherheit, die seine Nachfolger selbst bei der Vertretung wechselnder Meinungen zeigten, bei gewissen Bildungen an ganz stricte Gleichstellungen zu denken, und zu solchen Bildungen gehörten jedenfalls die mergeligen und schieferigen Lagen, welche, wie die Wengener, Cassianer und Raibler Schichten, bei allen genaueren Horizontirungsversuchen des Hallstätter Kalkes selbst oder seiner angeblichen Vertreter eine wichtige Rolle spielten. Sind dies ja doch Begriffe, die in der Literatur vielfach durcheinander flossen [1]) und die auch heute noch nicht in jedem Falle eine scharfe Trennung zuzulassen scheinen, wie das schon oben (Seite [76]) speciell bei Besprechung der Cassianer Schichten gesagt wurde. Zu jenen Bildungen gehörte aber, wenigstens anfänglich, auch der Lunzer Sandstein, dessen Gleichstellung mit den Raibler Schichten ursprünglich weniger definitiv und absolut ausgesprochen wurde als später, insofern bekanntlich Lipold vornehmlich in den über jenem Sandstein liegenden Opponitzer Schichten mit *Corbis Mellingi* eine Vertretung des Raibler Niveaus gesucht hatte [2]). Auch später ist ja eine derartige Auffassung noch hervorgetreten, und es ist klar, dass dieselben Schichten nicht gleichzeitig einerseits mit einer anderen Ablagerung dasselbe Alter besitzen, andrerseits aber wieder älter als diese Ablagerung sein können [3]).

So mochte sich bei Hauer eine mit mancherlei Zweifeln verbundene Unbestimmtheit und Unentschiedenheit bezüglich mancher in jener Zeit auftauchenden Fragen herausgebildet haben. Er gab zwar beispielsweise [4]) sehr bald ohne Weiteres zu, dass die Lunzer Schichten unter Anderem [5]) nebst den (von Hauer selbst mit Raibl verbundenen) Carditaschichten „wohl in ein annähernd gleiches Niveau gehören", aber er hielt dabei zur selben Zeit [6]) sein Urtheil darüber zurück, ob der Hallstätter Kalk wirklich über Schichten liege, die als gleichalterig mit dem Lunzer Sandstein betrachtet worden waren, wie das Stur bezüglich der Zlambachschichten von Aussee gethan hatte.

Da nun Stur nach dem Erscheinen seiner Geologie der Steiermark darauf verzichtet hatte, mit der durch Mojsisovics vertre-

---

[1]) Nicht überall wird davon so unterscheidend gesprochen, wie z. B. später in Hauer's Geologie, 2. Aufl., pag. 340 u. 374. Man könnte übrigens in diesem Punkte auch in den verschiedenen Schriften Hauer's selbst manche kleine Incongruenzen nachweisen.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866, pag. 156. Vergl. dazu Hauer's Geologie, 2. Aufl., pag. 383. Später ist man allerdings zu der Anschauung gelangt, dass die Opponitzer Kalke nur etwa dem oberen Theil der Raibler Schichten, also den sog. Torer Schichten correspondiren. (Vergl. z. B. die Tabelle in Verhandl. d. geol. R.-A. 1896, pag. 192 u. 193.)

[3]) Nach der Ansicht Einiger würde der Lunzer Sandstein allerdings nur dem unteren Theil der Raibler Schichten entsprechen. (Vergl. die vorige Anm.)

[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 192.

[5]) Es werden da auch die Cassianer Schichten genannt, die doch in anderen Fällen, wie z. B. in der „Geologie" (vergl. das Vorstehende) wieder als tieferes Glied den Raibl-Carditaschichten gegenüber gestellt wurden. Das wäre gleich eine jener eben (Anm. 1) erwähnten Incongruenzen.

[6]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 228.

tenen, damals neuen Richtung in der Triasgeologie zu polemisiren, so behielt diese letzterwähnte Richtung nach kurzer Zeit die Oberhand und neben anderen Anschauungen der älteren Forscher wurde auch der Anlauf, den Stur zur Lösung der Hallstätter Frage genommen hatte, unwirksam gemacht. So erklärt es sich zum Theil, dass Hauer schliesslich in seinem Lehrbuch der Geologie zwar den Standpunkt Stur's insofern theilte, als er es für berechtigt hielt, die Lunzer Schichten mit der Lettenkohle zu vergleichen [1]), dass er aber andererseits die alpine Trias nach oben noch immer mit den Raibler und Carditaschichten abschloss [2]), ohne die echten Hallstätter Kalke darüber zu stellen. Gerade in diesem Punkte entsprach das ja seiner alten Ansicht und da er um jene Zeit bereits aufgehört hatte, seine eigenen Beobachtungen in der alpinen Triasregion fortzusetzen, so war ihm die Möglichkeit benommen, ähnlich, wie er das in früherer Zeit bezüglich des Dachsteinkalkes gethan hatte, auch in diesem Falle in selbständiger Weise seine früheren Vorstellungen zu berichtigen.

Es giebt vielleicht Manche, die das beklagen. Wenn Derjenige, dem man den ersten Nachweis von der Existenz der Trias in den Nordostalpen und die wichtigsten Grundzüge der Gliederung der alpinen Triasschichten überhaupt verdankt, seine Stimme rechtzeitig im Sinne der durch Stur angedeuteten Richtung erhoben hätte, dann wäre uns, so meint man, manches spätere Missverständniss erspart geblieben und die alpine Triasforschung, deren Anfänge so glänzend erschienen, hätte sich später mit ihren vielfach verschlungenen Fäden nicht zu jenem gordischen Knoten verwickeln können, dessen Entwirrung auf subtilem Wege für manchen Forscher ein Ding der Unmöglichkeit schien. Vielleicht ist das richtig, mit Sicherheit lässt sich das jedoch nicht behaupten.

Die Irrungen, von denen die gesammte Triasgeologie durch einige Jahrzehnte hindurch beeinflusst wurde, drehen sich zwar vielfach um die Frage des Hallstätter Kalkes und der Lunzer Sandsteine, und die Discussion darüber hat sich endlich gerade nach dieser Seite besonders zugespitzt, ausschliesslich darauf beschränkt waren sie aber bekanntermassen nicht, und da Hauer ja doch in anderer Beziehung mehrfach sich gegen die Neuerungen seiner Nachfolger ablehnend verhielt, ohne damit directen Erfolg zu haben, so bleibt es fraglich, ob ihm dies in dem besagten Falle gelungen wäre. Es gibt Strömungen, die ihren Lauf haben, Processe, die sich abspielen müssen bei jedem Entwicklungsvorgang; ein glatter und gleichmässiger Fortschritt ist nicht allen Zweigen der Wissenschaft beschieden.

Kehren wir indessen nach dieser Abschweifung, deren Gegenstand in einer dem wissenschaftlichen Wirken Hauer's gewidmeten Schrift nicht wohl zu umgehen war, wieder zur Betrachtung der älteren Zeit zurück, in der jenes Wirken sich so besonders fruchtbar gestaltet hat.

Die wichtigen stratigraphischen Untersuchungen Hauer's hätten namentlich in jenen ersten Zeiten der intensiveren geologischen Forschung in Oesterreich nicht die volle Bedeutung für die Gliederung

---

[1]) Vergl. 2. Aufl., pag. 382.
[2]) Vergl. z. B. 2. Aufl., pag. 411.

der betreffenden Sedimentbildungen erlangen können, welche denselben nach dem bisher Gesagten zukommt, wenn dieselben nicht durch mehr oder weniger umfassende palaeontologische Studien unterstützt worden wären. Mit dem Aufschwung der Geologie ging also damals auch eine lebhafte Bewegung auf dem Gebiete der Palaeontologie Hand in Hand, und unter den Männern, die sich dabei verdient gemacht haben, sah man, zumal was die mesozoischen Fossilien anlangt, wiederum Hauer selbst in erster Reihe thätig.

Derselbe beschränkte sich übrigens in dieser Hinsicht keineswegs auf das blosse Bestimmen der Versteinerungen, wie die Zwecke der Deutung einzelner Ablagerungen dies mit sich brachten, er unternahm vielmehr jeweilig, wie theilweise schon angedeutet wurde, auch selbständige palaeontologische Arbeiten. Dazu lud schon die Fülle des neuen Materials ein, welches damals von ihm und Anderen allenthalben gesammelt wurde oder bei der Durchsicht der vorhandenen Sammlungen zum Vorschein kam.

Dass Hauer auf diese Weise schon in den ersten Jahren seiner Thätigkeit eine umfassende Grundlage für die Petrefactenkunde der alpinen Trias, und zwar insbesondere der Trias-Cephalopoden schuf, wurde bereits früher erwähnt. Hier mag nur noch nachgetragen werden, dass er auch später unablässig bemüht war, diese Grundlage zu verbreitern. Ausser verschiedenen kleineren Mittheilungen und der schon besprochenen, von 6 Tafeln begleiteten Arbeit über die Fauna der Raibler Schichten legen dafür seine Beiträge zur Kenntniss der Cephalopodenfauna der Hallstätter Schichten sammt den dazu gehörigen Nachträgen Zeugniss ab [1]. Ein ganz specielles Interesse aber beanspruchen wohl „die Cephalopoden der unteren Trias der Alpen“ [2], insofern hier neben Arten des Muschelkalkes auch solche Cephalopoden beschrieben wurden, welche sicher dem Buntsandstein angehören, wodurch die wesentliche Lücke, die für den damaligen Zustand des Wissens zwischen den palaeozoischen und mesozoischen Cephalopoden-Faunen bestand, wenigstens einigermassen ausgefüllt werden konnte [3].

Aber nicht blos bezüglich der Trias, auch bezüglich anderer Gebilde verdankt man Hauer die ersten umfassenden Bearbeitungen der für die Deutung jener Gebilde massgebenden organischen Reste.

Ganz besonders gilt dies für den alpinen Lias und die Cephalopodenfauna desselben.

Der Lias als solcher war allerdings schon vor Hauer's ersten Arbeiten in den Alpen bekannt. Als Partsch in einer längeren Anmerkung zum Texte seiner Arbeit über das Detonationsphänomen von Meleda einen Abriss der Alpengeologie nach damaliger Auffassung

[1]) Denkschr. d. Wiener kais. Akad. d. Wiss. 1855, Nachträge (mit 5 Tafeln) in den Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1860, 41. Bd., pag. 113.

[2]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 52. Bd., 1865.

[3]) Die betreffende Arbeit bietet auch sonst noch einiges Interesse, nämlich in Bezug auf die Ansichten Hauer's über die Schwierigkeit, im Muschelkalk der Alpen verschiedene locale Entwicklungen untereinander zu parallelisiren.

gab [1]), erwähnte er bereits den Fundort Adneth, ohne allerdings dabei den Versuch einer Altersdeutung zu wagen. Auch Boué in seinem geognostischen Gemälde von Deutschland [2]) gedachte desselben Fundortes und ausserdem war ihm auch schon das Vorkommen von Versteinerungen bei Enzersfeld bekannt, allein er vermochte diese Punkte von anderen nicht hiehergehörigen Fundorten damals noch nicht zu trennen. Insofern nun etliche der älteren Autoren, wie schon Eingangs dieser geologisch geschichtlichen Darstellung gezeigt wurde, den Alpenkalk überhaupt zum Lias stellten, waren freilich die später genauer als zum Lias gehörig erkannten Fundorte in diese Einreihung mit einbezogen gewesen, es war ja aber gerade das Irrthümliche der älteren Auffassung, dass durch Einbeziehung vieler nicht zum Lias gehöriger Schichtcomplexe diese Formationsabtheilung einen ganz unzutreffenden Umfang erhielt, so dass der eigentliche Charakter dessen, was wirklich Lias war, nicht klar erkannt werden konnte.

Besser wurde es in dieser Hinsicht erst um die Mitte des ablaufenden Jahrhunderts. In seinen Cephalopoden nahm damals Quenstedt Veranlassung [3]), auch von Adneth einige Ammoniten zu beschreiben und er schloss (l. c. pag. 263) diese Beschreibung mit den Worten: „Alle genannten Ammoniten deuten auf Lias mehr als auf irgend eine andere Formation hin. Doch kommt darunter wieder viel Fremdartiges [4]) vor, was ich unerwähnt lassen will“. Auch Kudernatsch, Schafhäutl und Andere befassten sich bald darauf mit den betreffenden Fossilien, denen jedoch auch schon Hauer um diese Zeit seine Aufmerksamkeit zugewendet hatte, wie aus dessen ersten Arbeiten genugsam hervorgeht. Diese Arbeiten ermöglichten zudem bereits die Ausscheidung vieler nicht zum Lias gehörigen Dinge aus jeder speciell diesem Theile der alpinen Faunen gewidmeten Betrachtung.

Mit besonderen palaeontologischen Studien über die liassische Fauna ging Hauer aber erst im Jahre 1854 vor, als er seine Beiträge zur Kenntniss der Capricornier und der Heterophyllen der österreichischen Alpen, sowie eine Abhandlung über einige unsymmetrische Ammoniten aus den Hierlatzschichten veröffentlichte [5]) und jeweilig durch beigegebene Tafeln illustrirte. Die Zeichnungen auf diesen Tafeln waren damals ausser 3—4 Arten, die Quenstedt und Schafhäutl abgebildet hatten, die einzigen, die man von Cephalopoden des alpinen Lias besass. Zwei Jahre später (1856) erschien dann bereits Hauer's grosse Monographie „über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen“ mit 25 Tafeln [6]). Nicht weniger als 71 Arten von

---

[1]) Wien 1826. Die Anmerkung läuft von Seite 51—58, die Erwähnung Adneth's geschieht darin auf Seite 54.

[2]) Frankfurt a. M. 1829, pag. 75 u. 76.

[3]) Tübingen 1849, pag. 260.

[4]) Noch viel später (Epochen d. Natur 1864, pag. 546), als Quenstedt bereits das Ergebniss der hierher gehörigen Arbeiten Hauer's anerkannte, kam der Erstgenannte auf diese Fremdartigkeit der Adnether Fossilien zurück, über die sich indessen, wie er hinzufügte, Hauer „hinweggesetzt“ habe.

[5]) Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Cl., 12. Bd., pag. 816 und 13. Bd., pag. 94 sowie pag. 401.

[6]) Im 11. Bd. der Denkschriften d. math.-naturw. Cl. d. k. Akademie d. Wiss. Wien 1856.

Cephalopoden wurden daselbst beschrieben, die verschiedenen Fundorte derselben wurden aufgezählt, dabei ziemlich eingehend geschildert und untereinander verglichen, diese Vergleiche aber wurden auch auf Toscana und die Apenninen ausgedehnt. Mit Recht hat man seither dieser Arbeit stets sowohl in palaeontologischer, wie auch in geologischer[1]) Beziehung hohe Bedeutung beigemessen. Dass sie zum Ausgangspunkt aller ferneren, inzwischen bereits ziemlich ausgedehnten Untersuchungen über die Liascephalopoden der Alpen und Karpathen wurde, ist selbstverständlich. Im Verein mit den schönen Arbeiten von E. Suess über die Brachiopoden des alpinen Lias und der demselben im Alter nahe stehenden Bildungen bildete sie in der That eine feste Basis für specialisirte Studien palaeontologischer Natur sowohl, als auch für allgemeinere stratigraphische Zwecke, bei denen es auf die Deutung neuer Fundstellen ankam.

Bezüglich weiterer grundlegender Beschreibungen einzelner Faunen sei erwähnt, dass auch die Cephalopoden der cretacischen Gosauschichten, denen später bekanntlich Redtenbacher seine Aufmerksamkeit zuwendete, in Hauer ihren ersten Bearbeiter fanden[2]).

Kleinere palaeontologische Notizen endlich hat derselbe aus dem Bereich aller geologischen Formationen und der meisten Gruppen des zoologischen Systems gegeben, wie weiterhin aus dem Verzeichniss seiner Schriften ersehen werden mag.

Wir kehren aber jetzt wieder zu der geologischen Thätigkeit Hauer's zurück.

Schon frühzeitig hatte derselbe sein Interesse für die geologischen Verhältnisse Ungarns bekundet, wozu ausser zufälligen Veranlassungen der Umstand, dass er einen Theil seiner Studienzeit in Schemnitz zugebracht hatte, das Seinige beitragen mochte. Auch ist nicht zu übersehen, dass schon Joseph v. Hauer, der Vater Franz v. Hauer's sich zeitweilig mit ungarischen Verhältnissen befasst hatte, und ebenfalls zu Anregungen in dieser Richtung Veranlassung gab.

Der letzterwähnte Fall gilt jedenfalls bezüglich der Abhandlung[3]), die Hauer schon 1847 über die tertiären Fossilien der später vielfach in der Literatur genannten Localität Korod in Siebenbürgen verfasste, insofern das der Arbeit zu Grunde liegende Material durch die Aufsammlungen seines Vaters zu Stande gekommen war[4]).

Aber auch sonst findet man schon in den ersten Jahren der publicistischen Thätigkeit Hauer's verschiedene Mittheilungen desselben über geologische und palaeontologische Einzelheiten aus Ungarn

[1]) Vergl. d'Archiac progrès de la géologie. 7. Bd., pag. 398–401.

[2]) Beiträge zur Palaeontographie von Oesterreich 1858. 1. Bd., 1. Heft. Nachträge dazu 1866 in den Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Bd. 53.

[3]) Haidinger's Abhandl. Bd. I, pag. 349.

[4]) Die Sammlungen Joseph's v. Hauer gingen dann 1851 in den Besitz der geologischen Reichsanstalt über, worüber Moriz Hoernes (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1851, 1. Heft, pag. 147) besonderen Bericht erstattet hat. Uebrigens hatte Joseph v. Hauer stellenweise auch schon kleinere Mittheilungen über seine Studien veröffentlicht (vergl. z. B. Neues Jahrb. 1839, pag. 74 und 428) und in einer dieser Mittheilungen (l. c. pag. 75) geschieht speciell der Fossilien von Korod Erwähnung.

in den damals dafür zur Verfügung stehenden Zeitschriften abgedruckt. Es seien davon nur diejenigen über die tertiären Fischreste von Porcsesd (1846), über die Fossilien vom Berge Szallas bei Schemnitz (1850), über den Goldbergbau von Vöröspatak (1851) und über die geologische Beschaffenheit des Körösthales (1852) erwähnt.

Als dann im Jahre 1858 die Aufnahmen der geologischen Reichsanstalt durch eine Section derselben auch bezüglich Ungarns begonnen wurden, da fand Hauer Gelegenheit, in umfassender Weise seine Arbeitskraft dem Boden dieses Landes zuzuwenden. Ihm und Ferdinand v. Richthofen verdankt man aus jener Zeit die ersten eingehenderen Nachrichten über ungarische Geologie, die zu den wichtigsten gehören, welche die damalige Literatur der betreffenden Gegenden seit Beudant aufzuweisen hatte. In einem Gebiete des nordöstlichen Ungarn, welches aus krystallinischen Schiefern, verschiedenen Gesteinen der Trias und des Jura, verschiedenaltrigen Karpathensandsteinen, Eocän- und Miocängebilden, sowie aus Trachyten zusammengesetzt erschien, kartirten die genannten beiden Forscher während des Sommers 1858 einen Flächenraum von 663·2 deutschen Quadratmeilen [1]).

In der geologischen Kartenaufnahme weit ausgedehnter Landstriche beruht überhaupt eines der wesentlichsten Verdienste Hauer's und seiner Mitarbeiter bei deren Arbeiten in Ungarn. Zu ausführlichen Beschreibungen der dabei gemachten Beobachtungen hat in manchen Fällen die nöthige Zeit gefehlt. So machte Hauer derartige Aufnahmen und Untersuchungen auch in dem weiten Gebiete zwischen Donau und Drau [2]), bei welcher Gelegenheit unter Anderem auch die Grundzüge der in der späteren Literatur vielfach erörterten geologischen Verhältnisse des Bakonyer Waldes klargelegt wurden. Ueber die Petrefacten der dortigen Kreideformation schrieb er überdies eine besondere Abhandlung [3]). Im Wassergebiet der Waag und Neutra, über welches Stur 1860 eine vortreffliche Vorarbeit gelegentlich der ihm dort anvertrauten Uebersichtsaufnahme geliefert hatte, hat dann bald darauf Hauer ebenfalls gearbeitet, wobei es ihm gelang, die von Stur gewonnene Erkenntniss in manchen Stücken zu erweitern und zu ergänzen. Ausserdem treffen wir auf seine Spuren in den Gegenden von Losoncz, Kövesd und Gran, wo im Anfang der sechziger Jahre ebenfalls bereits etwas mehr ins Einzelne gehende Aufnahmen vorgenommen wurden [4]).

Von ganz besonderer Bedeutung ist aber seine im Verein mit Stache verfasste Geologie Siebenbürgens, welche 1863 vom Verein für siebenbürgische Landeskunde herausgegeben wurde, ein 636 Seiten starkes, heute schon ziemlich selten gewordenes Werk,

[1]) Siehe Uebersichtsaufnahmen im nordöstlichen Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. pag. 399—465 (davon pag. 399—436 der auf Hauer entfallende Theil).

[2]) Vergl. dessen Bericht über die Uebersichtskarte des südwestl. Theiles von Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 12. Bd., Verhandl. pag. 110.

[3]) Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Cl. 1861, 44. Bd., pag. 631—659. Es gelang hierbei für die betreffenden Kreidebildungen „eine Reichhaltigkeit der Gliederung“ nachzuweisen, von der man im Hinblick auf die vorher darüber vorliegenden Angaben „überrascht“ sein konnte.

[4]) Specielle Nachweise über alle diese Untersuchungen ergeben sich aus dem Verzeichniss der Schriften Hauer's am Schluss dieser Abhandlung.

welches wohl noch auf sehr lange Zeit hinaus eine unschätzbare Grundlage für die weitere Entwicklung der geologischen Forschung in jenem an Flächeninhalt grossen und in seiner Beschaffenheit sehr mannigfaltigem Lande bleiben wird. Die daselbst von Hauer, Stache und Stur ausgeführten Uebersichtsaufnahmen gaben zur Entstehung dieser Schrift Veranlassung, und die Fülle der darin mitgetheilten Beobachtungen gewährt uns einen Massstab für das, was wir an derartigen Ergebnissen aus den übrigen von Hauer aufgenommenen Gebieten Ungarns noch zu erwarten gehabt hätten, wenn, wie schon angedeutet, unter dem Andrange der zu bewältigenden Aufgaben die Zeit für die genauere Verwerthung des bei den betreffenden Reisen gesammelten Materials nicht manchmal gemangelt hätte und wenn, wie man weiter hinzufügen darf, die Mittel zur Publication jener Ergebnisse in genügendem Masse vorhanden gewesen wären[1]). Nicht überall fand sich ein Verein, der im Stande gewesen wäre, solche Werke wie jenes über Siebenbürgen zum Druck zu befördern.

Trotzdem genügt das Vorhandene und das von Hauer bei seinen Arbeiten in den Ländern der Stephanskrone Erreichte, um seinen Namen für immer mit der Geschichte der Geologie Ungarns zu verknüpfen als den eines der ersten und erfolgreichsten Pionniere auf diesem Gebiete. Nirgends ist auch das Verdienst Hauer's neidloser anerkannt worden, als eben in Ungarn[2]).

Auch in Bezug auf Dalmatien gehört Hauer zu den Ersten, denen man wissenschaftlich verwerthbare Nachrichten über den geologischen Bau dieses Landes verdankt. Boué's Abhandlung über die illyrischen Provinzen (l. c. vergl. oben) und desselben Autors Arbeiten in der europäischen Türkei hatten allerdings theilweise Nachbargebiete Dalmatiens zum Gegenstand, aber diese Küstenprovinz selbst betrafen sie nicht. So lagen denn ausser gewissen Notizen von Schlehan, Lanza und Lipold und der bei anderer Gelegenheit bereits erwähnten Abhandlung von Partsch über Meleda fast keinerlei fremde Vorarbeiten vor, als Hauer seinen bekannten Aufsatz über Dalmatien veröffentlichte[3]), der bis heute die Grundlage aller weiteren Studien darüber geblieben ist, so knapp auch die betreffende Darstellung gehalten sein mag.

Diese Darstellung basirte auf einer im Jahre 1862 von Hauer im Verein mit Stache durchgeführten Uebersichtsaufnahme jenes

[1]) Es kann hier daran erinnert werden, dass die Aufnahmen der geologischen Reichsanstalt in Ungarn theilweise mit der kritischen Zeit zusammenfielen, in welcher die Existenz der Anstalt durch einen weniger von wissenschaftlichen Motiven geleiteten, als durch Machtbedürfniss hervorgerufenen Angriff bedroht schien, und in welcher (damit im Zusammenhange) auch die Publicationen des Instituts eine Verkürzung erfuhren. (Vergl. oben im Abschnitt über den Lebensgang Hauer's das über jene Verhältnisse Gesagte.)

[2]) Das lebhafte Dankgefühl, welches unsere ungarischen Fachgenossen für die grundlegende Thätigkeit Hauer's im Bereich der weiten Gebiete Ungarns empfanden, wurde übrigens beim siebzigsten Geburtstage des Meisters in voller Aufrichtigkeit offenbar (siehe Annalen d. naturh. Hofmuseums 1892, Notizen pag. 12—14) und es äusserte sich auch noch bei dessen Tode in verschiedenen den Hinterbliebenen zugegangenen Kundgebungen.

[3]) Jahrb. geol. Reichsanst. 1868 pag. 431—454.

Küsten- und Inselgebietes, an welcher sich auch Zittel betheiligte. Wer Dalmatien oder auch nur die benachbarten verkarsteten Kalkregionen persönlich kennen gelernt hat, wird die Schwierigkeiten zu ermessen im Stande sein, welche sich einer auch nur annäherungsweise richtigen kartographischen Darstellung und einer für die meisten Fälle zutreffenden Deutung der dortigen Formationsglieder entgegenstellen. So ist denn die Leistung der genannten Forscher, welche die das Land vorzugsweise zusammensetzenden Kalkmassen der Hauptsache nach in triadische, cretacische und eocäne Bildungen gliederten, dabei auch auf die Anwesenheit jurassischer Schichten hinwiesen und wo solche auftauchen, auch den älteren, an der Basis des ganzen Kalkgebirges befindlichen Gesteinen sowie anderntheils dem Flysch und den tertiären Beckenausfüllungen ihre Aufmerksamkeit schenkten, eine sehr achtunggebietende zu nennen, namentlich wenn man in Betracht zieht, dass die Zeit, welche für diese Arbeit zur Verfügung stand, eine recht kurze war. Erst die in neuester Zeit durch Stache inaugurirten, bisher im Wesentlichen von Kerner und Bukowski besorgten Detailarbeiten werden im Stande sein, nach und nach die alte damals geschaffene Grundlage entbehrlich zu machen.

Die Hauer'sche Darstellung Dalmatiens, die hier besonders genannt werden musste, weil sie eine wichtige Originalarbeit ist, bildet allerdings formell nur einen Theil einer grösseren Serie von Publicationen, welche vielfach wieder einen zusammenfassenden Charakter besitzen und auf welche ich jetzt mit einigen Worten einzugehen habe.

Mit den im Jahre 1862 von den Mitgliedern der geologischen Reichsanstalt ausgeführten Bereisungen, welche, wie wir sahen, Hauer nach Dalmatien führten, hatten die von der Anstalt projectirten Uebersichtsaufnahmen ihren vorläufigen Abschluss gefunden, für verschiedene Gebiete lagen auch schon sogenannte Detailarbeiten vor. Man glaubte deshalb in der Lage zu sein, eine geologische Uebersichtskarte des ganzen Kaiserreiches zusammenstellen zu können, welche den Stand der erreichten Kenntniss in einem grossen Bilde vereinigen sollte. Eine Uebersichtskarte schien sogar, wie Haidinger sich ausdrückte, „der naturgemässe Schluss einer Uebersichtsaufnahme“ [1]), und so geht denn die Idee, ein solches Werk zu schaffen, nachweislich mindestens bis auf das Jahr 1863 zurück, in welchem Jahre Haidinger in seiner am 3. November gehaltenen Jahresansprache bereits über die Vorarbeiten zur Ausführung einer solchen Karte berichtete [2]).

Wem hätte diese Aufgabe mit besserem Rechte übertragen werden können als Demjenigen, der von allem Anfang an auf die Aufnahmsarbeiten der geologischen Reichsanstalt den massgebendsten Einfluss ausgeübt, der einen grossen Theil dieser Arbeiten in sehr verschiedenen Theilen der Monarchie selbst durchgeführt hatte und dem man überdies die wichtigsten der bis dahin erzielten stratigraphischen Feststellungen verdankte, ohne welche der wissenschaftliche Werth einer solchen Uebersichtskarte im Vergleich mit dem in anderen Ländern zu jener Zeit bereits Erreichten ein sehr bescheidener gewesen wäre?

---

1) Jahrb. geol. Reichsanst. 1864 pag. 182.
2) Jahrb. geol. Reichsanst. 1863 Verh. pag. 101.

Hauer war aber auch insofern für jene Aufgabe gleichsam prädestinirt, als er, wie dies oben gezeigt wurde, von Zeit zu Zeit schon früher sich in zusammenfassenden Darstellungen mit besonderem Erfolg versucht hatte, und als er unablässig bemüht war, das von ihm selbst, wie das von Andern für die österreichische Geologie gewonnene wissenschaftliche Material zu sichten und durch Vergleiche unter gemeinsame Gesichtspunkte zu bringen. Sobald (um in einem Gleichniss zu sprechen) eine genügende Anzahl einzelner Bausteine hergerichtet war, pflegte er stets dieselben thunlichst zu einem Ganzen zu verbinden, wenn er dabei auch in der Anlage des Bauwerks selbst nie weiter ging, als es eben durch das verfügbare Material erlaubt wurde. Für ihn handelte es sich auch bei dieser Thätigkeit immer mehr um die Herstellung sicherer Fundamente als um den raschen Aufbau luftiger Thürmchen oder um die Geltendmachung schöner Façaden.

Jetzt war nun der Zeitpunkt gekommen, in welchem wissenschaftliches Baumaterial aus allen Theilen der Monarchie vorlag, da konnte man also auch ohne Verzug daran gehen, einen einheitlich zusammenhängenden Fundamentalbau in erweitertem Umfange zu schaffen. Es galt nunmehr das Wesentliche des Erreichten in markanten Zügen als Gesammtbild vorzuführen, um so die raschere Orientirung beim weiteren Vorschreiten zu ermöglichen, ähnlich wie dies frühere Zusammenstellungen für einzelne Gebietscomplexe oder für bestimmte besonders wichtige Capitel der österreichischen Geologie ermöglicht hatten.

Die Arbeit war, wie alle derartigen Darstellungen, gewiss keine ganz leichte, wenn man in Rechnung bringt, dass dabei oft ungleichartiges und ungleichwerthiges Material verwendet werden musste, dass die Kenntniss mancher Gegenden sowohl, wie auch mancher Theile der Stratigraphie vorgeschrittener war als die anderer Gegenden oder anderer Schichtcomplexe. Die Karten, welche dem Ganzen zu Grunde gelegt wurden, waren, wie Hauer selbst sich ausdrückte, „zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Geologen, naturgemäss nicht immer unter völlig übereinstimmenden Anschauungen bearbeitet worden“. Es musste eine gewisse Harmonie unter diesen Anschauungen hergestellt werden, „um die in den verschiedenen Ländern unterschiedenen Formationsabtheilungen in Parallele zu stellen“ [1]).

Eine solche Arbeit erforderte indessen nicht allein die leichte Uebersicht über das Ganze, wie sie Derjenige besass, der das Werden und Wachsen der gewonnenen Erkenntniss von Anbeginn an verfolgt hatte, diese Arbeit konnte andrerseits auch nur von Jemandem durchgeführt werden, der sich dieselbe nicht durch allzu subtile Erwägungen erschwerte. Wer bei solchen Gelegenheiten den Ausgleich der unvermeidlich auftauchenden Schwierigkeiten jedesmal erst in der intensiven weiteren Vertiefung der betreffenden Probleme suchen wollte, der würde ein derartiges Werk überhaupt nie oder doch nur sehr verspätet fertig bringen, und der Gegenstand, den er darstellen wollte, würde für ihn und Andere inzwischen ganz andere Formen

[1]) Jahrb. geol. Reichsanst. 1867, pag. 1.

angenommen haben. Rasches und frisches Zugreifen bleibt da eine Hauptbedingung zur Erreichung des gesteckten Zieles, und wer der Versuchung nicht widerstehen kann, die Fragen ganz oder theilweise lösen zu wollen, deren augenblicklichen Stand er nur skizziren soll, der wird vielleicht gut thun, an solche Aufgaben gar nicht heranzutreten.

Bereits in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt vom 19. April 1864 legte Hauer den Entwurf des hier in Rede stehenden Kartenwerkes vor, später wurde dieser Entwurf bei der internationalen landwirthschaftlichen Ausstellung in Köln im Juni 1865 und bei der landwirthschaftlichen Ausstellung in Wien im Mai 1866 zur öffentlichen Anschauung gebracht und bei beiden Ausstellungen mit den höchsten, dort vertheilten Preisen ausgezeichnet. Mehr Zeit nahm natürlich die technische Ausführung dieses Entwurfs in Farbendruck und dessen Herausgabe in Anspruch. So erschien die „geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie“ in zwölf Blättern (Verlag von A. Hölder) in Wirklichkeit erst in den Jahren 1867—1871, also in den ersten Jahren nach dem Rücktritt Haidinger's von der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt und nachdem Hauer selbst an die Spitze dieses Institutes berufen worden war.

Des Maßstabes dieser Uebersichtskarte wegen (1 : 576.000) konnten natürlich nicht sämmtliche Ausscheidungen, welche in den der Uebersicht zu Grunde liegenden Blättern (mit dem Maßstab 1: 144.000) enthalten waren, zur Darstellung gelangen. Viele Einzelheiten dieser Art mussten unter allgemeineren Begriffen zusammengefasst werden. Immerhin weist das Farbenschema der Uebersichtskarte mehr als hundert verschiedene Formationsabtheilungen auf, die hier nach den Grundzügen ihrer Verbreitung zur Geltung gebracht wurden. In augenfälligster Weise wird durch dieses Bild, namentlich wenn man es mit dem Bilde der alten Haidinger'schen Karte vergleicht, der immense Fortschritt klar, der in dem ersten Abschnitt des Bestehens der geologischen Reichsanstalt erzielt wurde, und so wird diese Karte für immer ein Denkmal bleiben der grossen geistigen wie physischen Arbeitsleistung, welche Hauer mit seinen (auf dem Titel der Karte sämmtlich genannten) Mitarbeitern in jenem Zeitabschnitt vollbracht hatte, ein Denkmal zugleich des freudigen, durch keine Sonderbestrebungen gestörten und deshalb siegreichen Zusammenwirkens der Mitglieder des Instituts, für dessen Leistungen jene Arbeit einen wichtigen Merkstein bezeichnet auf dem Wege zu den weiteren Zielen.

Trotz der vielfachen Erweiterung unserer Kenntnisse, die seit dem Erscheinen jener Uebersichtskarte gewonnen wurde, und trotz der Correctur, die einzelne Lehrmeinungen der damaligen Zeit seither erfahren haben, ist übrigens das genannte Werk heute noch keineswegs als blosses historisches Document zu betrachten. Noch immer wird man, sobald es sich um eine allgemeine, dem Maassstabe dieser Karte angepasste Orientirung über die geologischen Verhältnisse der Gesammtmonarchie oder einzelner Theile davon handelt, in den meisten Fällen das besprochene Werk mit Nutzen zur Hand nehmen.

Für manche Zwecke (z. B. für den Gebrauch in Schulen) genügt auch die auf ein Blatt reducirte kleinere Ausgabe der Karte (im Maßstab 1 : 2,016.000) für die sich bald ein Bedürfniss geltend machte, deren erste Auflage (ebenfalls Verlag von Hölder) 1875 erschien, und die seitdem im Ganzen 5 Auflagen erlebt hat, deren letzte noch zu Lebzeiten Hauer's (1896) ich selbst besorgt habe [1]).

Die Erläuterungen zur grossen Uebersichtskarte sollten nach dem ursprünglichen Plane in einem besonderen Bande veröffentlicht werden. Hauer zog es jedoch später vor, dieselben in einzelnen Heften im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt erscheinen zu lassen. Neben finanziellen Gründen mag dazu auch die Erwägung beigetragen haben, dass auf diese Weise mit der successiven Fertigstellung der einzelnen Blätter der Karte auch das Erscheinen der zu den letzteren jeweilig gehörenden Aufsätze rascher ermöglicht wurde. Der erste dieser Aufsätze erschien 1867, der letzte 1873. Es ist selbstverständlich, dass nach Thunlichkeit für die später erschienenen Aufsätze die wichtigeren Ergebnisse mitbenützt wurden, welche während der Zeit der Herausgabe des Werkes durch die fortlaufende Forschung zu Tage gefördert wurden.

Eine nützliche Beigabe zu diesen Erläuterungen bildet ein (1872 erschienener) Index der verschiedenen, in der österreichischen Geologie im Laufe der Zeit gebrauchten speciellen Schichtennamen und geologischen Localbenennungen, welcher Nachweis für Oesterreich ungefähr dasselbe anstrebte, was Studer in seinem nur wenig früher erschienenen Index der Petrographie und Stratigraphie der Schweiz (Bern 1872) zu erreichen beabsichtigte. Eine weitere Ergänzung zu dem in den Erläuterungen Gesagten darf man endlich in der tabellarischen Uebersicht erblicken, welche auf dem freien Raum der Karte selbst (vergl. die Blätter XI und XII) angebracht ist. Durch diese Tabelle sollte ein rascher Ueberblick über die in den verschiedenen Gegenden der Monarchie auftretenden Sedimentformationen, sowie über deren ungefähre Parallelisirung bezüglich der einzelnen Glieder vermittelt werden.

Die erwähnten Erläuterungen, welche zusammengefasst ein stattliches Buch bilden würden, stellen das erste grössere Compendium [2]) österreichischer Geologie vor, welches die Literatur aufzuweisen hat, und sind schon aus diesem Grunde noch heute beachtenswerth, wenn sie auch in mancher Hinsicht durch das Fortschreiten der Forschung, namentlich aber auch durch das von Hauer selbst etwas später mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Verhältnisse verfasste Lehrbuch der Geologie mehr in den Hintergrund gedrängt wurden als die dazu gehörige Karte, für welche nicht so schnell ein Ersatz zu beschaffen war.

Im Allgemeinen, dass heisst abgerechnet wenige Ausnahmen [3]), sind die betreffenden Aufsätze bezüglich der darin wiedergegebenen Meinungen Anderer mehr referirend als kritisch gehalten und mit

---

[1]) Die Jahre des Erscheinens der 5 Auflagen sind die folgenden: 1875 (1. u. 2. Aufl.), 1878 (3. Aufl.), 1884 (4. Aufl.), 1896 (5. Aufl.).

[2]) Betreffs eines kleineren derartigen Versuchs vergl. oben S. [73].

[3]) Wie z. B. in Betreff des südlichen Theiles des Banater Gebirges, wo Hauer mehrmals gegen meine darüber veröffentlichten Anschauungen polemisirt.

grösserer Zurückhaltung der eigenen Ansichten geschrieben, als dies vielleicht nöthig und als dies in früheren zusammenfassenden Arbeiten Hauer's geschehen war. Theilweise war dabei wohl der bereits angedeutete Umstand massgebend, dass es sich bei dem ganzen Werke in erster Linie um die Darstellung dessen handelte, was als augenblicklicher Stand des Wissens und Meinens über die geologischen Verhältnisse der Monarchie angesehen werden durfte, wodurch ein gewisses Zurückdrängen der Subjectivität des Verfassers geboten scheinen mochte. Theilweise lag es aber auch vielfach im Wesen Hauer's, neuen Bestrebungen nicht den Weg zu verlegen und jüngeren Kräften, die nach Geltung rangen, Zeit zur Entwicklung zu lassen.

Mit dem besprochenen grossen Kartenwerke war wiederum eine bedeutsame Periode der Thätigkeit des Meisters abgeschlossen, wenn man im Hinblik auf den Zeitpunkt dieser Publication nicht vorzieht zu sagen, dass damit die Periode seiner Thätigkeit als selbständiger Leiter der geologischen Reichsanstalt inaugurirt wurde. Abgeschlossen aber war jedenfalls die Zeit, in welcher Hauer durch regelmässig fortgesetzte Reisen in neu zu untersuchenden Gebieten, durch Aufnahmen im Felde intensiven Antheil nahm an der Erweiterung unserer Kenntniss vom Baue der österreichischen Länder.

Die Führung der Directionsgeschäfte brachte naturgemäss andere Aufgaben mit sich. Der Director eines wissenschaftlichen Institutes, der dasselbe nach aussen zu vertreten, im Innern zu überwachen hat und auf welchem der ganze bureaukratische Apparat lastet, ohne welchen nun einmal die Wirksamkeit einer Anstalt nicht denkbar ist, hat in der Regel weniger Zeit und Gelegenheit, mit neuen selbständigen Forschungsresultaten die Wissenschaft zu bereichern, als das einfache Mitglied eines solchen Institutes.

Die Ansprachen in den Jahressitzungen der Anstalt, sowie Nekrologe verstorbener Fachgenossen bilden einen Hauptbestandtheil der publicistischen Verlautbarungen Hauer's in dieser Zeit seiner Directionsführung. Jene Ansprachen, unter welchen man die gelegentlich des 25jährigen Jubiläums der Reichsanstalt gehaltenen Reden besonders hervorheben darf, tragen in der Regel nur das Aussehen von Berichten über das Geschehene, wobei indessen hie und da über Einzelnes auch ein Urtheil, in vorsichtiger und discreter Form ausgesprochen, Platz findet. Fast gänzlich aber vermied es der Sprecher, Zukunftspläne zu entwickeln, den Hörern Projecte zu unterbreiten oder darauf bezügliche Versprechungen abzugeben. Höchstens findet man in jenen Reden die eine oder die andere Hoffnung bezüglich zu erwartender Fortschritte ganz im Allgemeinen und in unverbindlicher Form zum Ausdruck gebracht. Für die Charakterisirung der auf das Positive und Reale gerichteten Natur Hauer's scheint die Hervorhebung dieses Umstandes vielleicht von einigem Werthe.

Unter den Aufgaben, welche die Thätigkeit Hauer's zu jener Zeit in Anspruch nahmen, spielt auch die Betheiligung der Reichs-

anstalt an Ausstellungen eine gewisse Rolle. Namentlich die grossen Weltausstellungen in Paris (1867 und 1878) und ganz besonders die Wiener Weltausstellung von 1873 sind hier zu nennen, weil dieselben theilweise auch zu Veröffentlichungen Anlass boten, welche einerseits an sich nicht ganz ohne Interesse, andrerseits geeignet waren, das Verständniss für die Arbeiten und Ziele der Reichsanstalt vielfach zu fördern.

Das wichtigste Werk Hauer's jedoch aus dieser Epoche und zugleich dasjenige, welches ihn wahrscheinlich nebst der Uebersichtskarte der Monarchie am meisten in weiteren Kreisen bekannt gemacht hat, ist sein Lehrbuch, betitelt „Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der österreichisch-ungarischen Monarchie" (Wien 1875 bei A. Hölder), welches bald (1878) auch in zweiter Auflage erschien. Seine Entstehung verdankte dieses Buch wohl zunächst dem Umstande, dass Hauer seit 1874 als Docent an der damals in Wien neu errichteten Hochschule für Bodencultur wirkte und das Bedürfniss empfand, seinen dort gehaltenen Vorlesungen sozusagen eine feste Form zu verleihen, wie denn bekanntlich viele Lehrbüber aus ähnlichen Veranlassungen hervorgehen. Selten aber ist es einem Lehrbuch beschieden gewesen, eine so wesentliche und fühlbare Lücke in der Fachliteratur auszufüllen, wie diesem Werke, welches sich, nebenbei gesagt, ohne Vorrede dem Publikum vorstellte.

Die bis dahin gebräuchlichen Lehrbücher der Geologie, so vortrefflich und ausführlich sie in ihrer Art bisweilen sein mochten, gingen der Hauptsache nach von Verhältnissen aus, die mit denen in Oesterreich-Ungarn nicht immer leicht in unmittelbare Uebereinstimmung zu bringen waren. Die alpinen und karpathischen Bildungen wurden darin in der Regel nur wenig berücksichtigt. In manchen Fällen scheint sogar eine gewisse Scheu davor geherrscht zu haben, sich in die österreichische Geologie einzuarbeiten, trotz der Bedeutung, die derselben doch schon aus rein sachlichen Gründen für die Geologie im Allgemeinen zukommt. Es mag sein, dass es für Fremde auch nicht gerade bequem war, die oft eigenartige Literatur über alpine und karpathische Sedimentärbildungen zu bewältigen, weil diese Literatur eine Zeit lang einen so raschen Entwicklungsprocess durchgemacht hat, dass es besonderer Aufmerksamkeit bedurfte, wenn man sich das jeweilig Neue rechtzeitig assimiliren wollte.

Selbst die oben erwähnten Kartenerläuterungen, von denen gesagt wurde, dass sie das erste wirkliche Compendium der österreichischen Geologie vorstellen, konnten da nur theilweise Abhilfe bringen, insofern die darin befolgte, durch die jeweilig besondere Beschreibung der einzelnen Kartenblätter beeinflusste Darstellungsweise die Gewinnung eines Gesammtüberblickes noch immer nicht genügend erleichterte.

So musste denn ein Werk, welches die wesentlichsten Ergebnisse der geologischen Forschung in Oesterreich in den für geologische Lehrbücher üblichen allgemeinen Rahmen einfügte, vom grössten Nutzen sein, nicht allein für diejenigen Gebildeten, die in Oesterreich selbst mit geologischen Fragen in Berührung kamen, und welche bei dem Versuche der Belehrung darüber von den bis dahin vorhandenen

Behelfen im Stich gelassen wurden, sondern auch für die Fachmänner (namentlich des Auslandes), denen dadurch wenigstens die Möglichkeit geboten wurde, ohne allzugrosse Mühe sich über österreichische Verhältnisse zu informiren, sofern sie nicht durch die specielle Richtung ihres Studiums damit vertraut geworden waren, wie das ja allerdings für verschiedene deutsche und Schweizer Geologen zutraf.

Zugleich wurden durch diese Arbeit Hauer's, der bei seinen Angaben vielfach (und zwar oft mit sehr bescheidener Zurückhaltung der eigenen Person) auf die entsprechenden Quellen zurückging, auch die Verdienste seiner älteren Mitarbeiter weiteren Kreisen verständlich gemacht und zum besseren Bewusstsein gebracht, was hier hervorzuheben vielleicht noch erlaubt sein mag.

In jedem Falle stellt sich die „Geologie“ Hauer's als ein auf eigenen Grundlagen aufgebautes Lehrbuch besonderer Art dar und ist weit entfernt davon, zu jenen didactischen Büchern zu gehören, bei welchen der Inhalt sich nur durch die von dem Zeitpunkte des späteren Erscheinens abhängigen Neuerungen von dem Inhalt vorausgängiger, aber nach ähnlicher Schablone geordneter Werke unterscheidet.

Man wird an dieser Stelle kein eingehendes Referat über das ohnehin so Vielen wohl bekannte Buch erwarten, von dem hier die Rede ist. Aber einige wenige Bemerkungen, die mir zur richtigeren Beurtheilung dieses Buches nöthig scheinen, will ich nicht unterdrücken.

Es ist bereits gesagt worden, dass Hauer seit dem Zeitpunkte, wo er zum Director der k. k. geologischen Reichsanstalt berufen wurde, für selbständige eigene Forschungen nur mehr wenig Zeit fand. Bei der objectiven Betrachtungsweise, die ihm wenigstens im Hinblick auf seine eigenen Leistungen eigen war, bei der Rücksicht, die er so viel als möglich den Bemühungen Anderer zu Theil werden liess und bei seiner Abneigung gegen lange polemische Auseinandersetzungen [1]) konnte es leicht geschehen, dass er den jeweilig letzten Standpunkt in irgend einer Frage, wenn nicht für den besten hielt, so doch für den am Meisten in den Vordergrund zu rückenden. Eigene neue Beobachtungen, auf Grund welcher er sich für berechtigt hätte halten können, Dem oder Jenem zu widersprechen, standen ihm ja zumeist nicht mehr zur Verfügung. Was also schon bezüglich der Erläuterungen zur Uebersichtskarte gesagt werden durfte, dass er sich in vielen Fällen gegenüber den Meinungen Anderer mehr referirend als kritisirend verhielt, das gilt in beinahe noch erhöhtem Maße auch für die „Geologie“. Da es aber die diesem Werke gesteckten Grenzen weit überschritten hätte, jeweilig die geschichtliche Entwicklung der auf eine Frage bezüglichen Ansichten mitzutheilen und näher zu besprechen [2]), so wurde in der Regel das als geltend hin-

---

[1]) Hauer war übrigens in dieser Hinsicht, wie ich glaube, vielfach von Stimmungen abhängig. Die Abneigung gegen Polemik überhaupt war wohl keine principielle, sonst hätte er in vereinzelten Fällen nicht doch sich auf Widerlegung gewisser von ihm nicht getheilter Ansichten eingelassen, aber im Allgemeinen scheute er jedenfalls den Streit, namentlich wenn dessen Ausgang nicht in Bälde zu erwarten war.

[2]) Siehe Geologie, 2. Auflage, pag. 368.

gestellt. was die neuesten Untersuchungen darüber zu Tage gefördert hatten.

Mag also auch der Verfasser der „Geologie“ sich bisweilen in einigen verblümten Aeusserungen gegen die „rüstigen Nachfolger“ wenden [1]), welche theilweise die von ihm und Anderen erzielten Resultate in Frage stellen wollten, mag er auch in einzelnen Fällen, wie dort, wo er bezüglich der Lunzer Sandsteine und der Aonschiefer sich zu Gunsten Stur's äussert, die Ansichten der älteren Forscher in Schutz nehmen [2]). im Allgemeinen bleibt er auf dem Standpunkte der Nichtintervention gegenüber der sich vollziehenden Weiterentwicklung der Meinungen.

Nur ein Beispiel sei angeführt, um dieses Verhalten zu charakterisiren. Wie bereits früher in Erinnerung gebracht werden konnte, hatte Hauer schon in den ersten Jahren seiner Thätigkeit den alpinen Salzlagerstätten ihren Platz in der unteren Trias angewiesen, wie das auch jetzt wieder [3]) für wahrscheinlich ganz richtig gilt. In der ersten Auflage der „Geologie“ (pag. 350) heisst es nun aber, dass diese Salzlagerstätten, „wie man annimmt“, der oberen Trias angehören, ohne dass dabei der früheren, von dieser Annahme abweichenden Darlegungen Hauer's Erwähnung geschehen würde. In der zweiten Auflage desselben Buches dagegen (pag. 389) wird zwar der älteren Ansicht des Verfassers wieder gedacht, aber es geschieht dies sehr bescheiden in einer Anmerkung und auch nur deshalb, weil inzwischen Gümbel diese Ansicht wieder zur Geltung zu bringen versucht hatte.

Ob nun gerade dieses System der Selbstverleugnung in jeder Hinsicht ein Vorzug war, darüber lässt sich streiten. Keineswegs war es durchwegs ein Vortheil.

Immerhin wäre es ungerecht, einen etwa aus dieser Erwägung abzuleitenden Vorwurf bei der Bewerthung des ganzen Werkes zu stark in Anschlag zu bringen. Dieses Werk ist und bleibt ähnlich der früher besprochenen Uebersichtskarte ein weithin sichtbares Wahrzeichen auf dem Wege, den die österreichische geologische Forschung unter Hauer's Vorantritt mit so viel Erfolg eingeschlagen hatte und den sie hoffentlich, theilweise wenigstens, auch in Zukunft weiter wandeln wird, mögen auch Abzweigungen davon sich mit der Zeit als erforderlich herausstellen.

Es ist auch keine Abschwächung dieses Ausspruches, wenn ich noch das Folgende bemerke.

In manchen Kreisen, und zwar vornehmlich in den nicht eigentlich fachmännischen, theilweise vielleicht auch bei solchen Geologen, welche wenig Veranlassung haben, die Wurzeln des Baumes zu betrachten, zu dem unsere geologische Erkenntniss bereits angewachsen ist, begegnet man mitunter der Vorstellung, als ob Hauer's Lehrbuch der Geologie im Verein mit der geologischen Uebersichtskarte der

[1]) 2. Auflage, pag. 368.

[2]) 2. Auflage, pag. 382. Als weiteres Beispiel dieser Art können auch die allerdings sehr zart gehaltenen Worte (2. Auflage, pag. 377) dienen, mit welchen gegen die von Anderen zu weit getriebene Sonderung der Trias-Cephalopoden Stellung genommen wird.

[3]) Vergl. oben Seite [68] dieser gegenwärtigen Schrift.

Monarchie nicht allein zu dem Wichtigsten gehören würde, was wir dem verstorbenen Altmeister verdanken, sondern dass in diesen Werken überhaupt der Schwerpunkt seiner Bedeutung gesucht werden müsse. Wer unsere ältere Fachliteratur kennt oder wer auch nur die Geneigtheit gehabt hat, die vorangehenden Seiten mit einiger Theilnahme zu lesen, der wird leicht beurtheilen, in welchem Sinne jene Vorstellung eine Einschränkung erfahren muss, denn er wird vor Allem verstehen, dass solche Zusammenstellungen, wie sie in jenen beiden Werken vorliegen, erst möglich wurden nach einer ausgedehnten Arbeit im Sammeln und Vergleichen von Beobachtungen und er wird wissen, welchen massgebenden Antheil gerade Hauer an dieser Arbeit des Sammelns und Sichtens gehabt und in wie glücklicher, ich darf wohl auch sagen, in wie genialer Weise er durch Vergleiche des Zusammengehörigen Ordnung in das Chaos gebracht hat, welches er bei den Anfängen seiner Laufbahn vorfand.

Auf die kleineren Mittheilungen vermischten Inhalts, welche Hauer nach dem Erscheinen der besprochenen beiden Werke noch verlautbarte, braucht hier im Ganzen nicht näher eingegangen zu werden. Ein gewisses Interesse unter diesen Mittheilungen beansprucht sein Aufsatz über die Kesselthäler in Krain, dessen Entstehen mit der Thätigkeit des Verfassers in der Section für Naturkunde [1]) des österreichischen Touristen-Clubs zusammenhängt.

Nicht ganz belanglos ist vielleicht auch das Gutachten, welches Hauer in der Frage des Schutzes der Heilquellen von Karlsbad abgab, obschon dasselbe nur als Manuscript für die Protokolle der betreffenden Verhandlungen gedruckt ist. Da die darin niedergelegten Ansichten Widerspruch hervorriefen bei Denjenigen, welche den vorgeschlagenen Quellenschutz als Beeinträchtigung ihrer Rechte empfanden, so war Hauer überdies genöthigt, seinen Standpunkt auch öffentlich zu vertreten. Dies geschah durch einen Artikel im „Karlsbader Wochenblatt" (Nr. 5 vom 29. Jänner 1881). Man ersieht aus den betreffenden Ausführungen, dass ihr Autor sich gut zu wehren verstand, wenn er dies gerade wollte. Der Angreifer aber, ein Advocat aus der Provinz, hatte vermuthlich keine Ahnung von der Bedeutung seines Gegners.

Vom geologischen Standpunkte aus wichtiger ist ein Theil der schon bei früherer Gelegenheit erwähnten zahlreichen Literaturreferate, welche Hauer, so wie das vorher schon seine Gepflogenheit war, so auch zur Zeit seiner Directionsführung in den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt veröffentlichte, weil ihm dieselben trotz der grossen Reserve, die er sich auch hierin auferlegte, doch Gelegenheit gaben, wenigstens in Andeutungen seine Urtheile über Manches einfliessen zu lassen.

Die letzten grösseren Publicationen Hauer's fallen in die Zeit, in welcher er bereits von der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt zurückgetreten war und die Leitung des naturhistorischen Hofmuseums übernommen hatte.

Die oft umfangreichen Jahresberichte, die er in dieser neuen Stellung in den von ihm in's Leben gerufenen Annalen des natur-

[1]) Ursprünglich Section für Höhlenkunde genannt.

historischen Hofmuseums veröffentlichte, und welche ein beredtes Zeugniss ablegen für den Aufschwung, den dieses grossartige Institut in den ersten Jahren seines Bestandes genommen hat, die Präsidialreferate, die er in den seiner Leitung anvertrauten Vereinen zu erstatten hatte, wie sie z. B. in den Jahressitzungen der k. k. geographischen Gesellschaft üblich sind, alle diese an sich nicht zu unterschätzenden Arbeiten sind jedenfalls nicht die einzigen Zeugen publicistischer Bethätigung aus dieser letzten Epoche seines langen, im Dienste der Wissenschaft verbrachten Lebens geblieben [1]).

On revient toujours à ses premiers amours. So wie Hauer seine Laufbahn mit der Beschreibung von Trias-Cephalopoden begonnen hatte, so waren es wiederum Trias-Cephalopoden, denen er am Schluss dieser Laufbahn seine besondere Aufmerksamkeit zuwendete.

Die geologische Recognoscirung von Bosnien und der Hercegowina, welche Hauer bald nach der Occupation dieser Länder durch Oesterreich-Ungarn veranlasst hatte, hatte den Nachweis einer ziemlich ausgedehnten Verbreitung triadischer Ablagerungen daselbst erbracht. Bald gelang es, auch versteinerungsreiche Fundorte im Bereiche dieser Ablagerungen aufzufinden und Hauer entschloss sich, einige wichtige Theile der betreffenden Aufsammlungen selbst zu bearbeiten.

Die Anfänge dazu wurden noch während der Zeit der Amtsthätigkeit Hauer's an der k. k. geol. Reichsanstalt gemacht [2]), aber erst 1887 erschien die Abhandlung über „die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajewo“ [3]). Einige Jahre später kamen die „Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien“ mit ihrem ersten Theil in die Oeffentlichkeit. Diese Abhandlung [4]) stellt sich als eine Fortsetzung und Ergänzung der vorgenannten dar, insofern sie neue Funde aus dem Muschelkalk von Han Bulog behandelt. Im Jahre 1896 folgte der zweite Theil dieser Arbeit, welcher der Beschreibung von Nautilen und Ammoniten mit Ceratitenloben aus dem Muschelkalke von Haliluci bei Sarajewo gewidmet war [5]).

Eine sehr grosse Anzahl neuer Formen wird hier bekanntgemacht, wobei sich Hauer bezüglich der Gattungsbezeichnungen der seit der Zeit seiner ersten Arbeiten wesentlich mehr gegliederten Systematik der Cephalopoden anschloss. Die Fauna, welche da beschrieben wurde, ist jedenfalls eine der reichsten des Muschelkalkes von alpinem Charakter und ist durch das in den drei genannten Abhandlungen Gebotene noch keineswegs erschöpfend behandelt. Zu

---

[1]) Betreffs jener Präsidialreferate und Jahresberichte ist allerdings zu bemerken, dass ihre Abfassung nicht ausschliesslich das Verdienst Hauer's ist, insoferne dieselben jeweilig Mittheilungen enthalten, welche theilweise auch von anderer Seite für den Abdruck in diesen Berichten vorbereitet waren und die dann von dem Autor der Berichte nach vorgenommener Anpassung an das Ganze mit verwerthet wurden, wie das bei der Herstellung von dergleichen Berichten üblich ist.

[2]) Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 217.

[3]) Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. 54. Bd. 50 Seiten Text mit 8 Tafeln.

[4]) Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. 59. Bd., 1892, pag. 232—296 mit 15 Tafeln.

[5]) Denkschriften d. kais. Akad. d. Wiss. 63. Bd., pag. 238—270 mit 13 Tafeln.

weiteren Fortsetzungen dieser Arbeit kam es aber nicht mehr. Die Beschreibung der bei Haliluci gefundenen Arten und der dabei entdeckten neuen Gattung *Bosnites* ist (wenigstens in wissenschaftlicher Hinsicht) das Letzte, was wir in der Literatur aus der Feder Hauer's besitzen. Immerhin ist das, was mitgetheilt wurde, so inhaltsreich, dass damit die palaeontologischen Studien über bosnische Funde in würdigster Weise inaugurirt wurden.

So ist also Hauer schliesslich nicht nur zu seiner ersten Lieblingsbeschäftigung zurückgekehrt, sondern es ist ihm, als altem Oesterreicher auch noch beschieden gewesen, den von ihm bevorzugten Zweig der Forschung auch für Neu-Oesterreich zur Geltung zu bringen, mit welchem Namen man ja bisweilen das Occupationsgebiet belegt hat.

Man pflegt den Bau eines Hauses nicht mit der Errichtung des Dachstuhles zu beginnen, so ungeduldig auch bisweilen der Eigenthümer des zu errichtenden Gebäudes auf diesen Abschluss warten mag. Auch in der Wissenschaft braucht man Geduld; jedenfalls wird man sich nicht blos bei der Beantwortung der an die scheinbaren Grenzen unseres Erkennungsvermögens reichenden Fragen, sondern auch schon bei Problemen von nur etwas allgemeinerer Art sehr oft mit dem Gedanken bescheiden müssen, dass diese Antwort jeweilig einer mehr oder weniger fernen Zukunft vorbehalten bleibt.

Das mag eine sehr banale Wahrheit sein, aber sie bleibt darum nicht weniger richtig, und häufig genug wird man durch den Verlauf der Dinge an dieselbe erinnert. Die Geduldproben wiederholen sich eben immer wieder, sowohl für das gewöhnliche Leben, als für die Wissenschaft und sind oft um so schmerzlicher, je grösser der Eifer betreffs des zu erreichenden Zieles ist.

Junge Wissenschaften besonders, und vor 50 Jahren gehörte die Geologie noch zu diesen, befinden sich da oft in einer peinlichen Lage. Die Probleme sind da, aber die Antworten fehlen, und doch möchte man gar bald mit gewissen interessanten Resultaten auftreten können. Da stellt sich nicht selten das Bedürfniss ein, durch Speculation rasch Einiges von dem zu ersetzen, was man durch vorsichtige Forschung noch nicht gewinnen konnte, um auf diese Weise wenigstens den nöthigsten Hausrath für die Einrichtung eines Lehrgebäudes zu beschaffen.

Es wäre nun freilich höchst ungerecht, wollte man behaupten, dass die Arbeiten der ältesten Geologen durchwegs oder auch nur vorwiegend in dem zuletzt angedeuteten Sinne aufzufassen seien. Das aber ist doch nicht zu leugnen, dass die Geologie in ihrem ersten Entwicklungsstadium schon an Fragen herangetreten ist, die man mit den damaligen Mitteln noch nicht bewältigen konnte und die man zum Theil selbst heute noch nicht bewältigt hat.

Es war das in gewissem Sinne kein Unglück, aber der Erfolg davon war, dass man im Publicum vielfach die ganze geologische

Wissenschaft für ein blosses Gewebe von Hypothesen hielt [1]), eine Vorstellung, die leider noch anhielt, als schon längst der reiche positive Inhalt der geologischen Forschungsergebnisse eine Reihe jener Hypothesen entbehrlich gemacht hatte.

So schrieb Hauer [2]) noch im Jahre 1861: „Es ist eine unter Laien, ja selbst unter Fachgelehrten, die ihre Thätigkeit anderen Zweigen der Naturkunde zugewendet haben, vielfach verbreitete Meinung, die allgemeinen theoretischen Lehrsätze der Geologie ruhten auf minder sicherem Fundament als jene der übrigen inductiven Wissenschaften. Ich will es nicht in Abrede stellen, dass namentlich in früherer Zeit und theilweise auch jetzt noch das dem menschlichen Geiste so natürliche Streben, aus den beobachteten Thatsachen weiter reichende Folgerungen zu ziehen, häufig zu Trugschlüssen, mitunter auch zu abenteuerlichen Hypothesen verleitet habe; von solchen ist aber die Geschichte keines Zweiges der Naturgeschichte ganz frei; ist doch z. B. auch der Astronomie die Astrologie und der Chemie die Alchemie vorausgegangen. Der Weg aber, auf welchem der heutige Geologe zu einer fortschreitenden Ausbildung und Vervollkommnung seiner Wissenschaft zu gelangen strebt, ist genau derselbe, den alle übrigen Naturforscher wandeln, der der Induction". Nach einigen hierfür gegebenen Beispielen fährt Hauer fort: „Je öfter die Beobachtungen wiederholt, je genauer und sorgsamer sie angestellt und verglichen werden, um so grössere Zuverlässigkeit erlangen auch die aus ihnen abgeleiteten Schlüsse, und schon jetzt zählt die Geologie gleich jeder anderen Naturwissenschaft eine Reihe von Fundamentalgesetzen auf, „deren Bestand nicht mehr erschüttert werden wird, so lange nicht das menschliche Auffassungs- und Denkvermögen selbst sich ändert".

Wie man sieht, galt es auch damals noch, das Vorurtheil zu überwinden, als ob die Geologie keine als vollwerthig anzusehende Wissenschaft sei, ein Vorurtheil, welches ja wohl auch die Errichtung

---

[1]) Damit im Zusammenhange stand es augenscheinlich, dass vielfach auch die praktische Verwerthbarkeit der Geologie noch bezweifelt wurde. Morlot hielt es deshalb für angezeigt, seiner Schrift über die nordöstlichen Alpen ein besonderes Capitel über den Nutzen der Geologie für das materielle Leben beizufügen (l. c. pag. 178), und etwas später sah sich beispielsweise auch Ami Boué veranlasst, sogar in einer besonderen, 127 Druckseiten starken Schrift auf diesen Nutzen aufmerksam zu machen. („Der ganze Zweck und der hohe Nutzen der Geologie in allgemeiner und in specieller Rücksicht auf die österreichischen Staaten und ihre Völker", Wien 1851, bei Braumüller.) Diese Schrift bietet durch die Vielseitigkeit der darin entwickelten Gedanken auch heute noch mannigfache Unterhaltung und Belehrung.

Eine ähnliche Absicht verfolgte auch der Aufsatz des Baron Hingenau: „Die geologische Reichsanstalt in Wien", Brünn 1850.

Man darf nun zwar behaupten, dass das Verständniss speciell für die praktische Bedeutung der Geologie seither wie überhaupt, so auch bei uns wesentlich zugenommen hat. Die oft kaum zu bewältigende Menge der aus den Kreisen vieler Interessenten an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangenden Wünsche um Rath und Auskunft liefert dafür ja den besten Beweis. Zum Allgemeingut ist jenes Verständniss indessen vielleicht auch heute noch nicht geworden.

[2]) Die Geologie und ihre Pflege in Oesterreich. Rede gehalten in der feierlichen Sitzung d. kais. Akademie der Wissenschaften am 31. Mai 1861, pag. 5.

einer ordentlichen Lehrkanzel für Geologie an der Wiener Universität bis dahin verzögert hatte [1]).

[1]) Vergl. oben die Seite [23] dieser Abhandlung, wo von den Bestrebungen zu Gunsten einer solchen Professur die Rede ist. Siehe auch Seite [21] einschliesslich der Anmerkung.

Vielleicht ist es nicht ohne Interesse, das eben Gesagte noch durch ein specielles Beispiel zu beleuchten, welches überdies auf gewisse Verhältnisse ein Streiflicht werfen kann, welche den Hintergrund einiger in diesem Nekrolog zur Sprache gebrachten Vorgänge bilden.

Im Jahre 1862 erschien eine kleine Flugschrift, betitelt „Die Geologie und der Unterricht in Oesterreich, ein Beitrag zur Lösung der Frage über naturwissenschaftlichen Unterricht an den Mittelschulen“ (Gerold's Verlag). In dieser Schrift wurden heftige Anschuldigungen laut gegen die Art, wie an der Wiener Universität der geologische und mineralogische Lehrstoff behandelt wurde, eine Art, die zur Folge habe, dass die daselbst für Gymnasien und Realschulen herangebildeten Lehrkräfte in den genannten Fächern ihrer Aufgabe nicht gewachsen seien.

Man konnte es Professor Zippe, der bis dahin jene Fächer an der Wiener Hochschule gelehrt hatte, gewiss nicht verargen, dass derselbe gegen den ungenannten Verfasser jener Flugschrift Stellung nahm, um sich gegen einige der darin enthaltenen, vielleicht nicht völlig berechtigten Angriffe zu wehren. Man konnte ihm vielleicht auch nicht verübeln, dass er gegen eine ausgiebige Berücksichtigung der Geologie in den Schulen gestimmt war. Das ist eine Frage, bei der man allerdings sehr vorsichtig zu Werke gehen muss, wie ich selbst erst kürzlich in meinem Bericht über den Petersburger Congress mir auseinander zu setzen erlaubte. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 290—293.) Aber eigenthümlich wird man denn doch berührt, wenn man in jener Abwehr liest, wie geringschätzig Zippe, der von Haus aus Mineraloge war, über die seiner akademischen Obhut lange Zeit zugleich anvertraut gewesene Geologie als Wissenschaft dachte.

Die Zippe'sche Schrift betitelt sich: „Die Lehramtsprüfungen der Candidaten für das Lehrfach der Naturgeschichte an Oberrealschulen“ (Wien 1862) und erschien im 6. Jahrgange der „Zeitschrift für Realschulen und Gymnasien.“ Sie trug als erstes Motto am Titelblatt den Satz: „Ôte toi, que je m'y mette. (Altes Lied.)“ Als zweites Motto aber figurirte ein englisches Citat aus einem Roman von Walter Scott, in welchem, wie Zippe weiterhin (Seite 11 seiner Schrift) bemerkt, „sehr treffend“ das „Treiben so mancher geologischen Touristen, welche blos Phantasiegebilden nachjagen“ bezeichnet wird. Das Citat (bei Walter Scott sind es die Worte einer „launigen“ Gastwirthin) lautet in der Uebersetzung: „Einige rennen bergauf und thalab, klopfen die Kiesel mit Hämmern entzwei wie toll gewordene Strassenarbeiter; sie sagen, es wäre, um zu sehen, wie die Welt entstand.“ Im Anschluss an die Erläuterung dieses Motto's erzählt sodann Zippe mit Behagen, dass ein Engländer seiner Bekanntschaft die Geologie scherzweise nur „poetry of rocks“ genannt habe und fügt hiezu: „Ein grosser Theil ihrer gegenwärtigen Gestaltung verdient noch immer diese Benennung.“

Er fährt dann fort: „So lange eine in der oben bezeichneten Richtung betriebene Wissenschaft sich in der Sphäre des Dilettantismus bewegt, mag sie immerhin als eine angenehme Geistesbeschäftigung, welche sogar nützlich werden kann, betrachtet werden. Anders aber dürfte es sich mit der Verpflanzung dieser Richtung in die Schule verhalten; hier kann sie sehr leicht die Grundlage zu einer schiefen Geistesrichtung werden, welche bei ihrer weiteren Ausbildung mit der Benennung geologischer Schwindel (die Worte sind im Original gross gedruckt) bezeichnet wird und als solcher die Wissenschaft gewiss nicht fördert, im Gegentheil mancherlei Unheil zu veranlassen geeignet ist.“

So dachte und schrieb Zippe also noch in demselben Jahre, in welchem (wie es scheint sehr gegen seinen Wunsch) eine besondere Lehrkanzel für Geologie an der Wiener Universität gegründet und an Eduard Suess übertragen wurde. Er war offenbar nicht disponirt gewesen, davon Kenntnis zu nehmen, dass die Geologie (die er übrigens gern von der ihm sympathischeren Geognosie unterschied) zu jener Zeit bereits eine ziemlich solide Basis gewonnen hatte, zu deren

Will man also Hauer's Wirken als Forscher und auch als Leiter wissenschaftlicher Untersuchungen richtig beurtheilen, so wird man berücksichtigen müssen, dass in dem Zeitabschnitt, in welchem er seine Laufbahn eröffnete, das Bedürfniss nach einer Erweiterung der festen Basis unserer Erkenntniss im Hinblick auf das viele Hypothetische in der damaligen Geologie als ein besonders dringendes erschien. Man wird bei jenem Urtheil den Gesichtspunkt voranstellen müssen, dass Hauer der Mann der nüchternen positiven Arbeit gewesen ist. Hierbei wird man allerdings auch nicht übersehen dürfen, dass ihn ausser jenem fachlichen Bedürfniss auch wohl eine angeborene Disposition in diese Bahn gebracht hat, mit anderen Worten, dass er die Eigenschaften eines richtigen, überdies durch eine besonders glückliche Begabung ausgezeichneten Naturforschers besass. Genial ist ja nicht gleichbedeutend mit dem Gegentheil von Nüchtern, und eine dem Realen zugewendete Auffassung schliesst das Vorhandensein schöpferischer Kraft nicht aus.

Es mag sein, dass Einigen unter uns nach heutigen Begriffen Manches in den früheren Arbeiten Hauer's schon etwas altmodisch vorkommt[1]). Aber wir dürfen nicht vergessen, dass eben seine Art zu arbeiten damals die moderne war. Es war die Methode, mit der auch andere seiner unmittelbaren Zeitgenossen, wie z. B. Beyrich, Römer, Gümbel ihre für das Ganze so wichtigen Erfolge erreichten. Das Meiste, was auf Grund dieser Methode von Hauer oder Anderen ermittelt wurde, ist in den unveräusserlichen Besitzstand der Wissenschaft übergegangen, ein Besitzstand, dessen die Epigonen sich freuen, mit dem sie täglich zu thun haben, ohne dabei jedesmal an die Zeit und an die Männer zu denken, denen sie dieses Erbe verdanken, wie das nun einmal in solchen Dingen der Lauf der Welt ist.

Es ist ja nicht zu leugnen, dass die Namen gerade solcher Männer bei der Discussion über schwebende Probleme oft weniger genannt werden, als diejenigen von Forschern, die in dem Aufwerfen derartiger Probleme geistige Befriedigung finden. Das Ungewisse pflegt erörtert zu werden, und zwar um so länger, je länger die definitive Lösung der betreffenden Räthsel auf sich warten lässt; das Feststehende wird erlernt oder gewusst, aber zu einem Austausch der Meinungen gibt es selbstverständlich keine Veranlassung mehr, und die Anstrengungen, die gemacht wurden, um dazu zu gelangen, gehören nach Erreichung des Zieles bald der Vergangenheit an. Der Historiker der Wissenschaft aber hat die Pflicht, an das Verdienst zu erinnern, welches mit diesen Anstrengungen verbunden war, und er wird die-

Aufbau speciell für Oesterreich die Arbeiten der geologischen Reichsanstalt in wirksamster Art beigetragen hatten. So wird es auch verständlich, dass der genannte Mineraloge und damalige Akademiker in Hinsicht auf die der Reichsanstalt feindlichen Tendenzen, die zu der früher erwähnten Krisis des Jahres 1860 führten, nicht gerade zu den Freunden dieses Institutes gerechnet werden durfte. Vergl. Seite [14] bis [22] dieser Abhandlung.

[1]) Umfassende tektonische Betrachtungen sind beispielsweise in jenen Arbeiten nicht zu finden. Das ist vielleicht schade. In der Erfindung neuer Namen für bereits bekannte Dinge und überhaupt in formalistischer Richtung war Hauer ziemlich unfruchtbar. Das ist eben kein Unglück.

selben nicht deshalb geringer bewerthen, weil sie statt zu vielumstrittenen Ansichten zu wirklichen Ergebnissen geführt haben [1]).

Die Errungenschaften Hauer's liegen ganz wesentlich auf dem Gebiete der Stratigraphie, wo seine Studien, wie schon früher angedeutet werden konnte, durch mehr oder weniger umfassende palaeontologische Untersuchungen unterstützt wurden. Auf diesem Gebiete haben er und ein Theil seiner Mitarbeiter die Kenntniss unserer Gebirge soweit gefördert, dass man später versuchen konnte, auch weiter gehende Folgerungen aus der Art der Vertheilung und Verbreitung der bekannt gewordenen Gebilde abzuleiten. Speciell die tektonischen Auffassungen, zu denen dann Suess und Andere gelangten und die seitdem ein viel versprechendes Feld der Untersuchung bilden, mussten und müssen ja stets auf jene stratigraphischen Errungenschaften zurückgehen, soweit eben die Gebirge Oesterreich-Ungarns dabei in Betracht kommen.

So wie es nun überhaupt irrig wäre zu glauben, dass ein auf die Ermittlung von Thatsachen gerichtetes Bestreben unvereinbar sei mit dem Interesse an der Erkenntniss des Zusammenhanges dieser Thatsachen, so irrig wäre es auch anzunehmen, dass Hauer selbst ein principieller Gegner solcher Conclusionen gewesen wäre.

Es hat im Gegentheil wenig Geologen gegeben, welche so emsig wie er an der Verbindung von Einzelbeobachtungen zu einem jeweiligen Ganzen gearbeitet haben.

Schon bei der Feststellung der stratigraphischen Verhältnisse der von ihm untersuchten Regionen wusste er ja, wie das schon Leopold v. Buch als bezeichnend für ihn hervorhob, durch Vergleiche zu den wichtigsten Erkenntnissen zu gelangen, und Vergleiche setzen doch eben, wenn sie von Nutzen sein sollen, auch Folgerungen voraus. Aber auch, was sich sonst unter weiteren Gesichtspunkten bei einem Gesammtüberblick seiner Erfahrungen als unmittelbare Consequenz derselben ergab, das hat er darzulegen nicht gezögert

So hat beispielsweise die Lehre von den faciellen petrographischen und palaeontologischen Verschiedenheiten, die bei gleichzeitigen Ablagerungen vorkommen können, an ihm einen eifrigen Vertreter gefunden, wenn es ihm auch nicht zusagte, solche Verschiedenheiten gerade jedesmal mit sogenannten Provinzen in Verbindung zu bringen [2]).

---

[1]) Die Geologen von München sagten vor einigen Jahren in einer an Hauer gerichteten Adresse unter Anderem: „Wer hat, wie Sie, einen so reichen Schatz grundlegender Darstellungen auf fast allen Gebieten der geologischen Wissenschaften aufzuweisen, an welchen selbst die findigste Kritik nicht zu rütteln vermag? Das ist das unverkennbare Merkmal der vollendeten Meisterschaft, worauf Sie wie Wenige stolz sein dürfen." So ganz absolut darf man nun allerdings von einer Fehlerlosigkeit der Hauer'schen Arbeiten nicht sprechen, und im Verlaufe der vorstehenden Auseinandersetzungen musste ja auch auf Einzelheiten hingewiesen werden, welche zu Bedenken Anlass gaben oder geben könnten. Kein Menschenwerk ist eben vollkommen. In der Hauptsache jedoch dürfte sich gegen jenes Urtheil der Münchener Geologen, an deren Spitze Gümbel und Zittel unterzeichnet stehen, sehr wenig einwenden lassen. (Vergl. Annalen des naturhist. Hofmuseums 1892. Notizen, pag. 18.)

[2]) Hierüber mag das Capitel „Facies-Unterschiede und geologische Provinzen" in dem Werke „Die Geologie" (1. Auflage 1875, pag. 157, 2. Auflage, pag. 181) nachgeschlagen werden. Desgleichen siehe ebendort l. c. 1. Auflage,

So hat Hauer ferner auch tektonischen Betrachtungen sich nicht abgeneigt gezeigt und er war es, der zuerst den Satz von dem einseitigen, bezüglich unsymmetrischen Bau der Karpathen klar und unumwunden ausgesprochen hat [1]), wenn er auch an der Symmetrie der Alpen festhielt, eine Ansicht, der man ja ganz neuerdings sich wieder zu nähern scheint [2]).

Wenn aber Andere in gewissen Conclusionen weiter gingen als er selbst, wenn sie Perspectiven eröffneten auf Probleme, deren Lösung der Forschung als weitere Aufgaben gestellt wurden, dann war Hauer stets bereit, diese anregenden Bestrebungen zu würdigen und in ihrer Bedeutung anzuerkennen. Man lese beispielsweise die Worte, mit denen er „die Entstehung der Alpen“ von Ed. Suess begrüsste. In dem betreffenden Referate [3]) heisst es: „Hat unsere Wissenschaft in den Jahren ihrer Kindheit durch die zu kühne Anwendung von weittragenden Hypothesen, die oft nur auf gar bescheidenes Beobachtungsmaterial sich stützten, einen sehr zweideutigen Ruf erlangt und hat sie durch eine weise Beschränkung in ihren Lehrjahren durch das Voranstellen wirklich exacter Forschung nunmehr doch wieder ein grösseres Vertrauen sich zu erwerben gewusst, so mag gegenwärtig ein Meister des Faches wohl schon berechtigt erscheinen, die zahlreichen, aller Orts gesammelten Thatsachen durch mehr theoretische Betrachtungen in Zusammenhang zu bringen und den letzten ihnen zu Grunde liegenden Ursachen nachzuspüren.“

Im Hinblick auf solche Aeusserungen muss indessen stets in Anschlag gebracht werden, dass Hauer Werth darauf legte, in jedem Falle das Hypothetische von dem sicher Erkannten zu trennen. So schrieb er, als er an einer anderen Stelle die in dem citirten Buche ausgesprochenen Meinungen zu discutiren hatte [4]), bezüglich der Ansicht, dass die Alpen durch ein Zusammenschieben mehrerer ursprünglich einseitig gebauter Gebirge entstanden seien, das Folgende: „Ich muss bezüglich weiterer Details über die so ansprechende, aber zweifellos kühne Suess'sche Theorie auf dessen Arbeit selbst verweisen. Voller Anerkennung, ja ich gestehe selbst einem vollen Verständniss, wird dieselbe, wie mir scheint, erst dann begegnen, wenn es dem berühmten Verfasser gelingen sollte, die wahren Ursachen der gewaltigen dynamischen Bewegungen, die er voraussetzt, genauer zu bezeichnen“.

---

pag. 295, 2. Auflage, pag. 331. Aus den citirten Stellen ergibt sich, welchen thatsächlichen Werth Hauer den betreffenden Annahmen beilegte. Nur gegenüber solchen Begriffen, wie die sogenannte juvavische Provinz von Mojsisovics, verhielt er sich misstrauisch (Geologie 1. Aufl., pag. 338, 2. Aufl., pag. 375) und zwar, wie sich herausgestellt hat, mit Recht.

[1]) Vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 3, 497, 506, eventuell auch Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 389 und ganz besonders Jahrb. 1873, pag. 73. Auch das hierauf bezügliche Zeugniss von Suess (Enstehung d. Alpen 1875, pag. 37) kann da erwähnt werden.

[2]) Vergl Diener, Grundlinien und Structur der Ostalpen in Petermann's Mitth. 18[illegible]9 pag. 214. Diener möchte dort zwar an eine ursprünglich symmetrische Anlage dieses Gebirges nicht glauben, bestreitet indessen, dass der Faltenwurf der Alpen durch einseitigen Schub bedingt worden sei.

[3]) Verhandl. geol. Reichsanst. 1875, pag. 181.

[4]) Geologie 2. Auflage 1878, pag. 2[illegible]3.

In ähnlicher Weise sagte er am Eingang seines ausführlichen Referates[1]) über die erste Abtheilung des „Antlitzes der Erde". „Wohl erst nach Vollendung des Werkes, welches schon vor seinem Erscheinen die lebhaftesten Erwartungen erregte, wird es möglich sein, die Ideen, welche der bewährte Meister in demselben zur Geltung zu bringen versucht, in vollem Umfange zu erfassen und zu würdigen. Heute aber schon dürfen wir sagen, dass es schwer hält, zu entscheiden, was wir mehr an den vorliegenden Ausführungen bewundern sollen den Reichthum der eigenen Erfahrungen des Verfassers, seine umfassende Literaturkenntniss, die es ihm ermöglicht, aus allen Theilen der Erde die Belege für seine Anschauungen beizubringen, die geistvolle Kühnheit dieser letzteren selbst, oder endlich die fesselnde Art der Darstellung, welche auch die nüchternsten Leser über Bedenken hinwegschmeichelt, welche der scheinbare Conflict mancher der supponirten dynamischen Bewegungen ganzer Gebirge und Erdtheile mit seinen gewohnten Anschauungen und physikalischen Begriffen hervorrufen mag".

Diese wenigen Beispiele werden deutlicher als lange Auseinandersetzungen die Stellung kennzeichnen, die Hauer in diesen Fragen einnahm und welche bei einer Darstellung seiner wissenschaftlichen Thätigkeit wohl nicht ausser Acht gelassen werden durfte.

Es war dies aber nicht etwa ein reaktionärer Standpunkt. Die lebhafte Empfänglichkeit für Alles, was zu einem wahren Fortschritt führen konnte, hätte Hauer sicherlich verhindert, einen solchen zu befürworten, und gewiss hätte er jeder Zeit die Worte unterschrieben, die Cotta in seiner Abhandlung über Geologie und Philosophie[2]) bezüglich des eventuellen Nutzens und der theilweisen Nothwendigkeit von Hypothesen verlautbart hat. Aber es lag trotzdem ein conservativer Zug in ihm, der ihn abhielt, ohne Weiteres jeden Vorstoss der speculativen Richtung mitzumachen.

In dieser Weise hat er ja auch einerseits nicht versäumt, sich von seinem palaeontologisch-geologischen Standpunkte aus der Descendenzlehre ganz unbedingt anzuschliessen, aber er verhehlte sich doch auch andererseits nicht die Schwierigkeiten, welche gerade von demselben Standpunkte aus einer vollständigen Klarstellung jener Lehre noch entgegenstehen[3]). Deshalb blieb ihm auch das nicht von jedem Anhänger Darwin's vermiedene Missgeschick erspart, Abstammungsverhältnisse anzunehmen oder vermuthen zu lassen für Faunen und Formen, deren zeitliche Aufeinanderfolge sich später vielleicht mit den ursprünglichen, dabei nothwendigen stratigraphischen Voraussetzungen als nicht übereinstimmend erwies, so dass Ahnen und Epigonen ihre Rolle zu wechseln gezwungen waren.

Der Vorsicht gegenüber allem Hypothetischen, die wir bei Hauer antreffen, entsprach auch seine Zurückhaltung gegenüber allzu genauen

[1]) Verhandl. geol. Reichsanst. 1883 pag. 181. Vergl. hiezu in demselben Referat (pag. 184 und 185) die kritischen Bemerkungen zu einigen der von E. Suess vorgetragenen Ansichten.

[2]) Geologie der Gegenwart, Leipzig 1866, pag. 319.

[3]) Die Geologie, 2. Auflage, pag. 174—177.

oder allzu raschen Parallelisirungen in der Stratigraphie. Da er, wohl in Uebereinstimmung mit der überwiegenden Mehrzahl der Fachgenossen, der Meinung war, dass eine ganz allgemeine und überall durchgreifende Trennung zwischen den verschiedenen Formationen und Formationsabtheilungen nicht bestehe, so hatten diese Abtheilungen für ihn immer nur bedingten Werth und er wollte den darauf bezüglichen Namen keinen allzu starren Sinn unterlegen. Die sogenannte Gleichzeitigkeit gewisser Bildungen erschien ihm demzufolge immer nur als eine ungefähre[1], ein Standpunkt, der natürlich Denjenigen nicht zusagen kann, welche die Natur allenthalben im Sinne ihrer formalistischen Anschauungen in die spanischen Stiefeln einer bis in's Kleinste ausgebildeten Systematik einzwängen wollen (ein Fehler, der begreiflicher Weise bei Lehrern mehr vorkommt als bei Praktikern, die kein so starkes Classifications-Bedürfniss empfinden). Alle Eintheilungen waren ihm nicht Selbstzweck, sondern nur Mittel zur Verständigung. Wollte man die Erdgeschichte, schreibt er einmal[2], „überhaupt in Perioden eintheilen", so war es ziemlich gleichgiltig, „welche Gegend man hierzu zum Ausgangspunkte wählte, und sehr natürlich ist es, dass man bei jener blieb, welche eben zuerst genauer studirt worden war".

Wie wenig Hauer trotz alledem die unter Umständen in hohem Grade befruchtende Rückwirkung der rein theoretischen Entwicklung von Vorstellungen auf die den näheren Zielen zugewendete Arbeit von vornherein leugnete, ergibt sich aus folgenden Bemerkungen seiner akademischen Antrittsrede: „Wo unmittelbare Schlussfolgerungen aus directen Beobachtungen nicht ausreichen, da helfen auch in der Geologie wie in den anderen Wissenschaften Hypothesen aus, deren Vertheidigung und Bekämpfung oft gerade wieder die erfolgreichsten Fortschritte anbahnt. Die von den meisten Geologen angenommene Hypothese, die ganze solide Masse unseres Planeten habe sich ehemals in feurig flüssigem Zustande befunden, ist z. B. für die Entwicklung unserer Wissenschaft wohl ebenso erfolgreich geworden, wie etwa die Annahme der Existenz des Aethers und die darauf basirte Undulationstheorie für einen der interessantesten Theile der Physik, die Lehre vom Licht und der Wärme[3]." Allein so sehr Hauer auch von der Nothwendigkeit eines sich ergänzenden Nebeneinandergehens der theoretischen und der empirischen Richtung in der Geologie über-

---

[1]) Geologie, 2. Auflage, pag. 180.

[2]) ibidem.

[3]) Die Geologie und ihre Pflege in Oesterreich. Wien 1861, pag. 7. In dem Zusammenhange, in dem diese Worte mit den übrigen Ausführungen des Redners standen, bedeuteten sie, nebenbei bemerkt, wohl auch eine discrete Mahnung zu einer auf Gegenseitigkeit begründeten Rücksicht für Diejenigen, welche damals speciell die Geologie wegen ihres angeblich zu hypothetischen Inhaltes als eine den übrigen exacten Wissenschaften ebenbürtige Disciplin nicht anerkennen wollten und die dabei übersahen, dass auch bei den als exacter geltenden Zweigen der Naturwissenschaft Annahmen gemacht werden müssen, die zwar die bekannten Thatsachen zu erklären vermögen und deshalb eine wichtige Stütze für die Erläuterung der letzeren bilden, die aber doch in letzter Linie auch eben nur Annahmen und nicht direct erweisbare, bezüglich in concreter Form vorstellbare Thatsachen sind. Der imponderable Aether als Materie gehört wohl zu diesen Annahmen oder Hypothesen. Aus der Verwendung derselben wird aber doch Niemand für die Physiker einen Vorwurf ableiten.

zeugt sein mochte [1]), so wünschte er doch (eben deshalb), die letztere nicht zurückgesetzt zu sehen.

Deshalb betonte er auch immer wieder die Pflege der Beobachtung und den unmittelbaren Contact mit der Natur selbst als unabweisbares Erforderniss für den weiteren Fortschritt unseres Faches und deshalb trat er auch der Ansicht entgegen, als ob die Thätigkeit, wie sie von den geologischen Aufnahmsinstituten ausgeübt wird, einen wissenschaftlich geringeren Werth besitze [2]) als die rein idealen Bestrebungen, welche direct an die höchsten Probleme herantreten.

Zu dieser Auffassung war er mit zwingender Nothwendigkeit durch seine Vergangenheit, durch den Entwicklungsprocess, den er durchgemacht hatte, hingedrängt, aber er hatte wohl auch sonst ein gewisses Recht, so zu denken, wenn er rückschauend sein Arbeitsfeld überblickte, wie er das in jener Ansprache that, mit der das 25jährige Jubiläum der geologischen Reichsanstalt eröffnet wurde [3]). Weitaus das Meiste, was bezüglich der geologischen Verhältnisse Osterreich-Ungarns thatsächlich bekannt war, verdankte man der Thätigkeit dieses Instituts, mit dessen Emporblühen sein Name so innig verknüpft bleibt, desselben Instituts, welches schon in seinen Anfängen dem grossen Alexander von Humboldt als ein „schwer erreichbares Muster“ erschienen war [4]) und welches sich dann ungeachtet zeitweilig

---

[1]) Er sagte z. B. in einem Briefe an den Siebenbürger Naturforscher Bielz (26. Dec. 1863), man dürfe es nicht zu streng tadeln, wenn ein geistvoller Forscher bisweilen die Theorie ein wenig über die Erfahrung stelle, „denn beide Richtungen, die des emsigen, gewissenhaften Forschers und die des kühnen, oft weiter blickenden Theoretikers ergänzen sich wechselweise und sind wohl beide für den gedeihlichen Fortschritt der Wissenschaft gleich unentbehrlich“.

[2]) Geologische Aufnahmen, schrieb er einmal (Verhandl. geol. R.-A. 1875, pag. 3—4), welche den Anforderungen, die man an sie zu stellen berechtigt ist, entsprechen und welche die beabsichtigten praktischen Zwecke wirklich zu erfüllen geeignet erscheinen, sind immer Leistungen, welche das Gebiet der Wissenschaft selbst erweitern, und wer sie ausführen will, muss das Fach vollkommen beherrschen.“

[3]) Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1875, pag. 2 etc.

[4]) Brief Humboldt's vom 3. Nov. 1856 an den damaligen Bürgermeister von Wien v. Seiller. Vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 834, u. 1859, Verhandl. pag. 172.

Hier ist vielleicht auch der Platz, eines Urtheils von Beyrich zu gedenken, welches ich einem Schreiben desselben an Hauer (de dato Berlin 27. Nov. 1851) entnehme. Der Genannte sagt dort unter Anderem: „Die grossartige Thätigkeit, welche Sie jetzt in Wien entwickeln, der rege und so wohl geleitete Eifer, mit welchem so viele edle und frische Kräfte an der grossen Aufgabe, welche Sie sich gestellt haben, arbeiten, die vielen und schönen, schon jetzt erzielten Resultate, — wer von uns, dem das Fortschreiten unserer Wissenschaft im deutschen Vaterlande am Herzen liegt, sollte nicht mit Stolz darauf hinblicken. Sie werden auf Ihrer Bahn fortschreitend, sehr bald die Führer der Wissenschaft in Deutschland sein.“

Wie immer man nun über diese Worte, soweit sie einen Ausblick in die Zukunft enthielten, denken möge, so ersieht man daraus wenigstens, dass nach der Ansicht eines Mannes wie Beyrich gerade in der von Hauer und der Anstalt verfolgten Richtung die meisten Erfolge zu erwarten waren.

Dass übrigens die geologische Reichsanstalt zum mindesten einen Theil der damals in sie gesetzten grossen Erwartungen erfüllt, dass sie einen befruchtenden Einfluss auf die Entwicklung der Geologie im Allgemeinen und speciell auch auf das geologische Kartenwesen in Deutschland ausgeübt hat, das ist deutlich in

ungünstiger Gegenströmungen zu einem wichtigen und geradezu unentbehrlichen Mittelpunkte der geologischen Forschung entwickelt hatte.

Es ist natürlich nicht möglich, in einer Darlegung von dem relativ immerhin beschränkten Umfange der voranstehenden Ausführungen allen Beziehungen gerecht zu werden, die in dem gegebenen Falle hätten erörtert werden können. Mein Wunsch ging eben nur dahin, wenigstens in der Hauptsache ein zutreffendes Bild zu entwerfen von dem, was Hauer für das wissenschaftliche Leben in Oesterreich und speciell für die Begründung der österreichischen Geologie geleistet hat, und mein Bestreben war, zu zeigen, was sein nunmehr der Vergangenheit angehöriger Name für uns bedeutet.

Dieser Name ist ein glänzendes Symbol des Strebens nach Erkenntniss der Wahrheit und er bedeutet, worin wohl alle competenten Kreise übereinstimmen werden, eine ruhmreiche Tradition, die hoffentlich auch bei den kommenden Generationen hochgehalten werden wird.

Wir leben freilich in einer unruhigen Zeit, in der man oft vorschnell geneigt ist, mit Traditionen zu brechen. Das hastige Streben, Neues geltend zu machen, lässt dabei oft für die Empfindung der Pietät keinen Raum. Ein Schlagwort jagt das andere in der Kunst, wie im Leben, was man heute bewundert, wird morgen missachtet; die Ziele aber sind ungewiss, ob destructiv oder aufbauend, lässt sich nicht immer deutlich erkennen. Die Wissenschaft allein, sofern nicht auch sie zum Spielball persönlichen Ehrgeizes und menschlicher Leidenschaften gemacht wird, kann eine ruhigere Haltung bewahren.

Für den heutigen Geologen wenigstens, der die kataklysmatischen Theorien der alten Schule überwunden hat, die noch zur Jugendzeit Hauer's in voller Blüthe standen, für diesen Geologen ist die Nutzanwendung, die er aus seinen Studien für alle Zweige des Lebens zieht, die, dass der wahre Fortschritt nur in der Entwicklung liegt, und diese Anschauung darf er wohl auch in seinem Fache selbst zur Geltung bringen. Jede Entwicklung aber, auch die rascheste, setzt das Anknüpfen an Gegebenes voraus.

Ich schliesse deshalb mit dem Worte Hauer's, mit welchem er in seiner vorangehend mehrfach genannten akademischen Antrittsrede (pag. 5) die Besprechung der Verdienste seiner Vorgänger einleitet: man solle über der Gegenwart nie der Vergangenheit vergessen, in der jene wurzelt.

Dieses Wort sei eine Mahnung uns und Allen, die es ehrlich meinen mit dem Gedeihen der Forschung.

---

den schwungvollen Worten ausgesprochen, mit welchen sie am 5. Jänner 1875 von dem Vorstande der geologischen Landesanstalt in Berlin begrüsst wurde (Verhandl. geol. R.-A. 1875, pag. 17) und dafür haben auch noch in neuerer Zeit hochehrenvolle Kundgebungen des Auslandes Zeugniss abgelegt. (Siehe Annalen des Naturh. Hofmuseums 1892 diejenigen Zuschriften zu Hauer's 70. Geburtstag, in welchem von der Thätigkeit der Anstalt die Rede ist.)

Verzeichniss der Publicationen Franz v. Hauer's.

Bei der Zusammenstellung dieses Verzeichnisses sind die Register der Mittheilungen der Freunde der Naturwissenschaften und der Druckschriften der k. k. geologischen Reichsanstalt vielfach als Anhaltspunkte benützt worden, da Hauer einen grossen Theil seiner Arbeiten und kleineren Mittheilungen in den genannten Zeitschriften veröffentlicht hat. Doch genügten jene Anhaltspunkte nicht, um das Nachschlagen der betreffenden Arbeiten im Original zu ersparen. Die in jenen Registern enthaltenen Angaben erwiesen sich nämlich nicht immer als unmittelbar benutzbar, insofern in nicht seltenen Fällen unter dem Namen Hauer's daselbst Mittheilungen erwähnt sind, welche eigentlich von anderen Autoren herrühren und von Hauer in den Sitzungen der Freunde der Naturwissenschaften oder der geologischen Reichsanstalt nur zur Vorlage gebracht wurden, ohne dass derselbe in einer uns durch den Druck überlieferten Weise seine eigenen Ansichten über die in Frage kommenden Gegenstände zur Geltung gebracht hätte. Diese Angaben wurden demnach in dem folgenden Verzeichnisse weggelassen.

Desgleichen wurden die meisten Literaturreferate, die Hauer in jenen Zeitschriften veröffentlichte, hier nicht aufgenommen. Bei einigen dieser Referate jedoch glaubte ich, eine Ausnahme von dieser Ausschliessung rechtfertigen zu können, insofern Hauer in denselben selbstständige Ansichten über verschiedene Fragen entwickelte oder doch in kritischen Bemerkungen andeutete.

Aus einem ähnlichen Grunde wurden auch manche kurze Besprechungen von Einsendungen an das Museum der Reichsanstalt hier berücksichtigt, insofern es sich dabei nicht selten um damals neue oder weniger bekannte Einzelheiten handelt.

Da viele der Mittheilungen in den Schriften der Freunde der Naturwissenschaften und auch nicht wenige der kleineren Notizen in den älteren Jahrgängen der Druckschriften der k. k. geol. Reichsanstalt keinen bestimmten Titel an ihrem Kopf tragen, die in den Registern dafür angegebenen Schlagworte aber nicht in jedem Falle zu dem vollständigen Inhalt jener Mittheilungen passen, so habe ich mir stellenweise eine Abweichung von der in den Registern angewendeten Bezeichnungsweise erlaubt.

Selbstverständlich sind übrigens für die in dem folgenden Verzeichniss gelieferten Daten die Nachweise jener Register nicht ausreichend gewesen, da Hauer's Publicationen in sehr mannigfacher Weise zerstreut sind. Für die älteren Jahrgänge der folgenden Zusammenstellung wurden dann später noch der bis 1863 reichende Catalogue of scientific papers der royal society of London (vol. III, London 1863, pag. 215–218), sowie Wurzbach's biographisches Lexikon (8. Th., 1862, pag. 60—63) und zum Theil auch Haidinger's aus dem Jahre 1857 stammendes Sendschreiben an die Wiener Akademie verglichen. Doch musste dies mit einiger Vorsicht geschehen, da in diesen einerseits nicht ganz completen Verzeichnissen (namentlich bei

Haidinger) sich andererseits die Angabe von Schriften eingeschlichen hat, welche, wie oben bereits gesagt, nicht von Hauer selbst herrühren.

In das hier gegebene Verzeichniss glaubte ich indessen die von Hauer in leitenden Stellungen jeweilig verfassten Jahresberichte und endlich auch verschiedene Ansprachen aufnehmen zu sollen, die zum grössten Theil aus seiner späteren Zeit herrühren, da derartige Verlautbarungen denn doch in unmittelbarem Zusammenhange mit seiner Thätigkeit standen, wenn sie auch nicht in jedem Falle gerade als wissenschaftliche Originalarbeiten oder Mittheilungen gelten können.

Absolute Vollständigkeit bei einem Versuche, wie der vorliegende, zu erreichen, ist wohl schwer. Doch hoffe ich, dass nur Weniges und vor Allem nichts Wesentliches übersehen worden ist.

Um bei der Menge der angeführten Titel eine leichtere Uebersicht über die Hauptsachen zu ermöglichen, wurden die Titel derjenigen Arbeiten und Mittheilungen, welche mir, gleichviel ob die letzteren umfangreich sind oder nicht, zu den wichtigeren zu gehören scheinen, vorne mit einem Sternchen * versehen. Eine unbedingt zutreffende Classification ist in dieser Hinsicht natürlich nicht durchführbar.

Die Reihenfolge bei der Aufzählung ist chronologisch nach den Jahren des Erscheinens der Arbeiten geordnet.

1846.

Zusammengewachsener Orthoceratit und Ammonit [1]). — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 1—2. (Vergl. Seite [52] dieser Abhandlung.)

Anwendung des Wasserglases um fossilen Resten grössere Festigkeit zu geben. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 25.

Petrefacten des Aninger Berges bei Mödling. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1, Bd., pag. 34.

Cephalopoden von Hallstatt aus der Sammlung des Fürsten Metternich. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 59 - 62.

*Gebirgsschichten von Guttarring und Althofen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 132—134. (Wichtig für den Nachweis des Eocän in den österreichischen Alpen.)

Fusus scalaris von Gran in Ungarn. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 134. (Ebenfalls Hinweis auf das Eocän, dessen sicherer Nachweis damals auch in Ungarn noch fehlte.)

Caprinen der Gosauformation in Oesterreich. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 142—144.

Ueber das Werk: „Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien, entdeckt von Sr. Excellenz Ritter Joseph v. Hauer und beschrieben von A. d'Orbigny. — Mitth. d. Freunde d Naturw., 1. Bd., pag. 144—147.

[1]) Ueber diese Notiz, sowie überhaupt über die ersten Mittheilungen Hauer's finden sich ziemlich eingehende Referate in dem bulletin de la société géologique de France (Paris 1847, vergl. die Seiten 155, 158, 159, 163, 165, 166, 422, 583). Diese Referate wurden von Ami Boué gegeben, der damals einen besonderen Werth darauf legte, über das in Wien mit der Vereinigung der „Freunde der Naturwissenschaften“ erwachte geistige Leben nach Paris zu berichten.

Monotis in den österreichischen Alpen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 160—162.

Cephalopoden aus dem Bleiberger Muschelmarmor. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 174—175.

*Versteinerungen von Dienten in Salzburg. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 187—189. (Erster Nachweis des Silur in den Alpen.)

*Die bei der Bohrung des artesischen Brunnens im Bahnhofe der Wien—Raaber Eisenbahn durchfahrenen Tertiärschichten. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 201—206, zuerst in der Wiener Zeitung vom 11. April 1846 abgedruckt, älteste Publication Hauer's. (Vergl. Seite [57] der gegenwärtigen Abhandlung. Erste zutreffende Gliederung des Wiener Neogens.)

Neuer Fundort tertiärer Fischreste bei Porcsesd in Siebenbürgen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 1. Bd., pag. 206—209, vergl. Wiener Zeitung vom 13. April 1846, ebenfalls zu den ältesten Publicationen Hauer's gehörig.

*Die Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung Seiner Durchlaucht des Fürsten Metternich. — Wien 1846. Selbstständig erschienen, 44 Seiten Quartf. mit 11 Tafeln.

*Ueber die Cephalopoden des Muschelmarmors von Bleiberg in Kärnten. — In Haidinger's naturw. Abhandl., I. Bd., Seite 21—30 mit einer Tafel.

1847.

Ueber Haidinger's geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie. — Vortrag in der Section für Mineralogie der VIII. Versammlung ungarischer Naturforscher und Aerzte in Oedenburg.

Ueber Haidinger's naturwissenschaftliche Abhandlungen. — Vortrag in der Section für Mineralogie der VIII. Versammlung ungarischer Naturforscher und Aerzte in Oedenburg.

Ueber das Meteoreisen von Arva. — Vortrag in der Section für Mineralogie der VIII. Versammlung ungarischer Naturforscher und Aerzte in Oedenburg.

Ueber die Ammoniten von Hallstatt. — Vortrag beim IX. Congresse italienischer Gelehrten in Venedig 1847. Diario, pag. 49.

Ueber Wiener Sandstein. — Vortrag beim IX. Congresse italienischer Gelehrten in Venedig 1847. Diario, pag. 90.

Fossilien im Kalkstein von Porcsesd in Siebenbürgen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. 47—49. (Eocän.)

Hamites Hampeanus von Neuberg. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. 75—77. (Gosau.)

Mastodon aus der Braunkohle von Parschlug. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. [illegible]7.

Mineralien von Pregratten. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. 192—195.

Cephalopoden von Aussee. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. 227—229.

Elephas primigenius von Nussdorf. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. 302.

Nautilus plicatus von Tichau. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. 316–318. (Cretacischer Karpathensandstein.)

Fossilien von Korod in Siebenbürgen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. 421.

Kreideversteinerungen von Nagorzany bei Lemberg. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. 433–440.

Besprechung von Barrande's Arbeit über die silurischen Brachiopoden von Böhmen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. 453—455.

Mastodon-Knochen aus der Sandgrube nächst St. Marx. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 2. Bd., pag. 468—470.

Geologische Beschaffenheit der Umgebungen von Hörnstein. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 3. Bd., pag. 65—69.

Ueber die durch die Herren Freyer und Kohl v. Kohlenegg in Krain gemachten geologischen Untersuchungen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 3. Bd., pag. 112—114.

Bericht über die Verhandlungen der Section für Mineralogie etc. der VIII. Versammlung ungarischer Naturforscher und Aerzte (sehr kurze Mittheilung). — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 3. Bd., pag. 198.

Ueber die Arbeiten der mineralogisch-geognostischen Section des italienischen Gelehrten-Congresses zu Venedig. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 3. Bd., pag. 311–319. (Enthält unter Anderem einen kurzen Abriss der Geologie der Venetianer Alpen nach dem damaligen Stande der Kenntnisse, sodann Mittheilungen über Brunenbohrungen in Venedig und die Massregeln zum dortigen Küstenschutz.)

Fossilien aus den österreichischen Alpen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 3. Bd. (Bezieht sich nur auf die palaeontologischen Zusätze zu Haidinger's Aufsatz über Beobachtungen in den österreichischen Alpen, ibidem pag. 347—368.)

*Cephalopoden vom Rossfeld. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 3. Bd., pag. 476—480. (Erster Nachweis von Neocom in den Ostalpen, zugleich Hinweis auf das Vorkommen der Trias daselbst.)

Caprina Partschi aus den Gosauschichten. — In Haidinger's naturw. Abhandl., 1. Bd., pag. 109—114 mit 1 Tafel.

*Neue Cephalopoden aus dem rothen Marmor von Aussee. — In Haidinger's naturw. Abhandl., 1. Bd., pag. 257—278 mit 3 Tafeln.

Die Fossilien von Korod in Siebenbürgen. — In Haidinger's naturw. Abhandl., 1. Bd., pag. 349–356, mit 1 Tafel.

*Note sur la géologie des Alpes, lettre à monsieur de Verneuil, bull de la soc. géol. de France, 2 série, vol. V, 1847—1848, pag. 88. (Enthält neben der oben erwähnten Arbeit über die Cephalopoden von Rossfeld den ersten bestimmt ausgesprochenen Hinweis auf die Existenz der Trias in den österreichischen Alpen.)

1848.

Die von Russegger aus Afrika und Asien mitgebrachten Fossilien von Mokkatam, Suedie, Thor Oglu und Hudh. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 4. Bd., pag. 308—313.

Versteinerungen aus den venetianischen Alpen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 4. Bd., pag. 373—377.

Neue Cephalopoden von Hallstatt und Aussee. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 4. Bd., pag. 377—379.

Bericht über Morlot's Auffindung neuer Fossilienfundorte im Cillier Kreise. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 5. Bd., pag. 39—42. (Eocänfossilien aus Südsteiermark.)

Ueber *Cardium spondyloides* von Steinabrunn. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 5. Bd., pag. 63.

Bericht über die von Hauer und Dr. Hörnes unternommene Reise nach England. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Wien 1848, 1. Bd., pag. 583. (Vorläufige Mittheilung.)

1849.

Bericht über die Verhandlungen der geologischen Section der British Association for the advancement of sciences in Swansea. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 5. Bd., pag. 91—98.

*Ueber die Ausläufer der Alpen westlich von Neustadt und Neunkirchen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 6. Bd., pag. 10—17.

*Unter-Oolith von Gumpoldskirchen. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 6. Bd., pag. 20—22. (Vergl. Seite [58] dieser Abhandlung.)

Bericht über die Versammlungen von Freunden der Naturwissenschaften in Laibach. — Mitth. d. Freunde d. Naturw., 6. Bd., pag. 174—184.

Ueber Fossilien der Venetianer Alpen. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Wien 1849, 2. Bd., pag. 15.

Bericht über die von den Regierungen verschiedener Staaten unternommenen Arbeiten zur geologischen Durchforschung des Landes. — Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, 2. Bd., pag. 57—70 (betrifft England) 98—122 (betrifft Frankreich und Russland), 131—155 (betrifft Preussen, Sachsen, Belgien, Spanien, Sardinien, Nord-Amerika und die in Oesterreich gemachten Anfänge). Der Bericht bezieht sich auf eine im Auftrag der Akad. d. Wiss. im Verein mit M. Hörnes unternommene Reise nach Deutschland, England, Frankreich und der Schweiz (vergl. dazu oben Seite [11] dieses Nachrufs). Dieser Bericht ist vollständig reproducirt in der „Berg- und Hüttenmännischen Zeitung“, Freiberg 1849, siehe die Nummern 42—52.

*Ueber die richtige Deutung der Schichten, welche Nummuliten enthalten. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, 2. Bd., pag. 261—266. (Vergl. oben Seite [56].)

Ueber Barrande's Entdeckung der stufenweisen Entwicklung der Trilobiten. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, 2. Bd., pag. 358—364.

Bericht über die Arbeiten der geographischen Karten-Commission. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 2. Heft, pag. 161—163. (Behufs Beschleunigung der Arbeiten für die Erweiterung der geographischen Grundlagen der von der geol. Reichsanstalt anzufertigenden geologischen Karten hatte die Anstalt Schritte gethan, welche die Einsetzung einer gemischten Commission zur Folge hatten. Die Anträge der letzteren erhielten die Allerhöchste Genehmigung, die Dotation des k. u. k. militär-geographischen Institutes wurde um 50.000 fl. erhöht und ein eigenes Corps von Ingenieur-Geographen errichtet.) Vergl. dazu Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1850, pag. 380.

Quarzkrystalle aus dem Bititzer Walde bei Přibram. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 4. Heft, pag. 170.

Ueber den gegenwärtigen Zustand des Museums der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., 7. Bd., 1851, pag. 571—586.

1852.

Ueber die geologische Beschaffenheit des Körösthales im östlichen Theile des Biharer Comitats in Ungarn. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1. Heft, pag. 15—35 mit 1 Karte.

Ueber Taylor's Kohlenstatistik. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1. Heft, pag. 104—140.

Das neu entdeckte Goldvorkommen in Australien. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1. Heft, pag. 148—152.

Verzeichniss der an die k. k. geologische Reichsanstalt gelangten Einsendungen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1. Heft, pag. 166.

*Fossilien von der Dürrn- und Klausalpe bei Hallstatt. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1. Heft, pag. 184—186. (Vergl. Seite [72] dieses Nachrufs).

Gebirgsarten und Fossilien aus Dalmatien. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1. Heft, pag. 192—194. (Enthält die Bestimmung von Fossilien des Monte Promina und den Nachweis des eocänen Alters der betreffenden Absätze. Vergl. Neues Jahrb. 1853, pag. 331.)

Bericht über die Arbeiten der Section I. — In Gemeinschaft mit Franz Foetterle, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 4. Heft, pag. 56—62.

Bericht über die Reise des Herrn Czarnotta nach Teheran. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 9. Bd., pag. 35—38.

Brief an Beyrich (vom 2. Nov. 1852). — Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1852, pag. 517—520. (Abwehr gegen Schafhäutl, betrifft Nummuliten und rothe Marmore in den Alpen.)

Ueber die von der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführte Karte von Unter-Oesterreich. — Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1852, pag. 657—667.

Vorlage der ersten Hefte des Hörnes'schen Werkes über die Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. — Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. 1852, pag. 631—633. (Enthält eine Begründung des Begriffes Neogen.)

1853.

Geologische Verhältnisse der Umgebung von Luhatschowitz in Mähren. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 193—194. (Enthält unter Anderem Angaben über die erloschenen Vulkane von Banow, durch welche später der bekannte Astronom J. Schmidt auf diese Gebilde aufmerksam wurde. Vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, Verhandl. pag. 33—34 und dasselbe Jahrb. pag. 2; vergl. ferner Tschermak's Aufsatz ebendort, pag. 77.)

Bericht über die Generalversammlung des geognostisch-montanistischen Vereines in Graz. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 428.

*Ueber die Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde in den nordöstlichen Alpen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 715—784.

Das Alter der jüngeren Kohlen in Oesterreich. — Neues Jahrb. für Miner. 1853, pag. 330—332. Briefliche Mittheilung an Bronn. (Bespricht das Vorkommen miocäner, eocäner, cretacischer und liassischer Kohle.) Der Aufsatz steht im Index des Neuen Jahrb. nicht ganz zutreffend unter dem Schlagwort Alter der österreichischen Tertiärbildungen.

1854.

Geologische Gliederung der Nordostalpen. — Verhandl. d. zool.-botan. Vereines in Wien, 4. Bd., 1854, pag. 48.

Bernstein im Karpathensandstein. — Verhandl. d. zool.-botan. Vereines in Wien, 4. Bd., 1854, pag. 77.

Bericht über Theodori's Werk über *Ichthyosaurus trigonodon.* — Verhandl. d. zool.-botan. Vereines in Wien, 4. Bd., pag. 78.

Abdrücke im Liassandstein von Banz. — Verhandl. d. zool.-botan. Vereines in Wien, 4. Bd., pag. 117.

Ueber neue Ammoniten der Adnether Schichten. — Vortr. in d. Vers. d. allg. Schweiz. Ges. in St. Gallen 1854, Verhandl. dieser Vers., pag. 38.

Geologische Karte des Erzherzogthums Oesterreich. — Vortr. in d. Vers. d. allg. Schweiz. Ges. in St. Gallen 1854, Verhandl. dieser Vers., pag. 40.

*Beiträge zur Kentniss der Heterophyllen der österreichischen Alpen. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., 12. Bd., 1854, pag. 861—911 mit 4 Tafeln.

*Beiträge zur Kenntniss der Capricornier der österreichischen Alpen. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, 13. Bd., 1854, pag. 94—121 mit 3 Tafeln.

Ueber einige unsymmetrische Ammoniten aus den Hierlatzschichten. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, 13. Bd., 1854, pag. 401—410 mit 1 Tafel. Vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1854, pag. 881.

Canaval's Mittheilung über den Bleierz führenden Kalkstein und Muschelmarmor in Kärnthen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 212—214. (Im Wesentlichen von Canaval herrührend. Mitth., die hier nur deshalb erwähnt wird, weil Hauer bei deren Besprechung die Ansicht äusserte, dass der erzführende Kalkstein in Kärnthen

Ausflug in das Tragöss-Thal bei Bruck in Steiermark. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 365—366 (betrifft Eisenerze).

Ueber Arbeiten in Tirol. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 785—787, 795, 801.

Ueber die im Jahre 1855 in der Wallachei und in der Dobrudscha von dem k. k. Militär-Ingenieur-Geographen-Corps ausgeführten astronomisch-trigonometrischen und geodätischen Operationen. — Mitth. d. geogr. Ges. in Wien 1857, pag. 34.

1858.

Das Buch-Denkmal. — Wien bei Zamarski, 34 Seiten, mit 1 Karte und 2 Bildern, verfasst von F. v. Hauer und M. Hörnes. Vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, pag. 179 und 185. Bei Grossraming zwischen Steyer und Weyer in Oberösterreich wurde ein riesiger exotischer Block mit einer Lapidar-Inschrift zu Ehren Leopold v. Buch's versehen und mit einer kleinen Parkanlage umgeben. Die Kosten dieser Veranstaltung wurden durch eine Subscription aufgebracht, an der sich auch viele ausserösterreichische Geologen betheiligten. Der über das Unternehmen erstattete Bericht enthält unter Anderem eine Beschreibung der Localität und am Schlusse eine Biographie Buch's von Haidinger.

*Ueber die Cephalopoden der Gosauschichten. — In Hauer's Beiträgen zur Palaeont. Oesterreichs, 1. Bd., 1. Heft, pag. 7—14 mit 3 Tafeln. Vergl. Anzeige davon im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 75.

*Ueber die Eocängebilde im Erzherzogthum Oesterreich und in Salzburg. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 103—137. (Enhält nebenbei auch Angaben über exotische Blöcke, pag. 109.)

*Erläuterungen zu einer geologischen Uebersichtskarte der Schichtgebilde der Lombardei. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 445 bis 496 mit einer Karte. Vergl. oben Seite [77] bis [83].

Ammoniten aus dem Jura der Südalpen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 47.

Mittheilung über die Trias bei Weimar (nach v. Seebach). — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 17.

Ueber die Gegend von Reutte in Tirol. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 16.

Vorlage der geologischen Uebersichtskarte von Tirol. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 74.

Reisebericht über die Gegend von Kaschau. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 83.

Ueber Excursionen im Saroser Comitate in Ungarn. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 96—98.

Untersuchungen in der Marmaros. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 130.

Vorlage einer geologischen Uebersichtskarte des nordöstlichen Ungarn. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl., pag. 143—144.

Excursionen in den Comitaten Ungh und Marmaros. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 115.

*Ueber Arbeiten Stoppani's und Curioni's in der Lombardei. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 31—33. (Zum Theil Abwehr gegen Stoppani.) Betrifft dabei das Verhältniss der Raibler, Cassianer, Cardita- und Partnachschichten und bezieht sich auf die Vertheidigung der Ansichten, die in der Arbeit über die Raibler Schichten und in den palaeontologischen Notizen mitgetheilt wurden.

*Ueber Bronn's Arbeit, betreffend die Schiefer von Raibl. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 40. Enthält einen bemerkenswerthen Ausspruch über die Gleichstellung der Raibler und der Carditaschichten, ein Umstand, der hier und in der vorerwähnten Abwehr gegen Stoppani zum ersten Male bestimmt zur Sprache kam (vergl. dazu pag. 33 in der voranstehenden Notiz und oben Seite [82] dieser Abhandlung.)

1859.

Höhenmessungen im nordöstlichen Ungarn. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien, 3. Bd., pag. 71—103.

*Bericht über die geologische Uebersichtsaufnahme im nordöstlichen Ungarn im Sommer 1858 von Fr. v. Hauer und Ferd. Freih. v. Richthofen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 399—465. (Erster Theil davon von Hauer verfasst.)

Ueber die Liasgebilde im nordöstlichen Ungarn. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag 21—23.

Ueber Jurakalke im nordöstlichen Ungarn. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 46.

Ueber Karpathensandstein im nordöstlichen Ungarn. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 67.

Reisebericht aus Hermannstadt. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 87—88. (Gemeinsam mit v. Richthofen erstattet.)

Reisebericht aus Kronstadt. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 105—108.

Berichte aus dem südöstlichen Theil der siebenbürgischen Karpathen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 130 und 132.

Vorlage der geologischen Uebersichtskarte des östlichen Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 180—183.

Besprechung von Stoppani's Rivista geologica della Lombardia. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 191—193. (Theilweise Antwort auf Stoppani's Angriffe gegen Hauer's Arbeit über die Lombardei.)

Ueber Tertiärversteinerungen von Reps in Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol R.-A., Verhandl. pag. 191. (Betrifft Congerienschichten in Verbindung mit Basalttuffen.)

1860.

*Ueber die Verbreitung der Inzersdorfer Schichten in Oesterreich. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 11. Bd., pag. 1—10. Vergl. dazu die kürzere Anzeige ebenda in Verhandl. pag. 44.

Ueber neue Mineralvorkommen von Kovaszna und Ditro in Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 85—87. (Betrifft Schwefel, Realgar und Lasurstein.)
Ueber Petrefactenfunde bei Kronstadt in Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 87. (Betrifft oberen Jura und Lias.)
Ueber die Aufnahme der Gegend von Zalathna und Torotzko in Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 108.
Ueber die Aufnahme bei Abrudbanya und im oberen Körösthal in Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 113.
Ueber die geologische Uebersichtskarte von Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 137.
Erinnerungen an geologische Streifzüge in Siebenbürgen. — Wiener Zeitung 1860 von Nr. 3, 4, 6, 11, 12, 13, 20, 23, 27, 30, 31, 34, 35, 36. (Sind populär gehaltene Feuilletons.)
*Nachträge zur Kenntniss der Cephalopoden-Faunen der Hallstätter Schichten. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Classe, 41. Bd., pag. 113—150 mit 5 Tafeln.
Höhenmessungen in Siebenbürgen. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges., 4. Bd., pag. 7—36.
Die Geschäftsgebahrung der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Publicirt im Verein mit Franz Foetterle als selbständiges Promemoria. (Bezieht sich auf die über die Anstalt hereingebrochene Krisis in jenem Jahre.)

1861.

Das Fogarascher Gebirge in Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. pag 1.
Ueber die bei der Reconstruction eines Theiles des Stephansthurmes zu verwendenden Bausteine. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A, 12. Bd., Verhandl. pag. 2.
Höhenmessungen im westlichen Siebenbürgen. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1861, pag 1—23.
*Ueber die Ammoniten aus dem sogenannten Medolo der Berge Domaro und Guglielmo im Val Trompia. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Classe, Jahrg. 1861, 44. Bd., Wien 1862, pag. 403 bis 422 mit 1 Tafel.
Ueber das Burzenländer Gebirge. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 20.
Der Dachschiefer von Mariathal bei Stampfen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 46. (Die betreffenden früher zur Grauwacke gerechneten Schiefer werden auf Grund eines zuerst von E. Suess bestimmten Ammoniten dem Lias zugerechnet.)
Petrefacten aus dem Bakonyer Wald. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A, 12. Bd., Verhandl. pag. 67.
Referat über Gümbel's Werk über die baierischen Alpen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. 1861, pag. 39—45, Fortsetzung davon in demselben Bande, Verhandl. 1862, pag. 280—284.
Referat über Gümbel's Arbeit über die Dachsteinbivalve. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. 1861, pag. 130.

Kurzer Bericht aus Raab. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 73.

Bericht über das Vertesgebirge und den Bakonyer Wald. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 76

Weiterer Bericht über den Bakonyer Wald. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 83.

Vorlage der geologischen Uebersichtskarte des südwestlichen Ungarn zwischen Donau und Drau. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 110.

Das Eisenwerksproject von Kovaszna. — Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen 1861, pag. 49—50. (Abfälliges Urtheil.)

*Die Geologie und ihre Pflege in Oesterreich. — Rede in der feierlichen Sitzung der kais. Akademie der Wissenschaften am 31. Mai 1861, 32 Seiten. Almanach d. kais. Akad. 1861, pag. 199—230.

*Ueber die Petrefacten der Kreideformation des Bakonyer Waldes. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Classe, 44. Bd., pag. 631—659 mit 3 Tafeln.

Geologische Uebersichtskarte von Siebenbürgen, veröffentlicht in Hermannstadt 1861. (In Wien in Commission gewesen bei der Kunsthandlung Artaria.)

1862.

Ueber Triaskalke im Vertesgebirge und im Bakonyer Walde. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 164—166.

Ueber Medolo-Ammoniten. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhdl. pag. 166. (Vergl. Sitzb. d. kais. Akad., 44. Bd., pag. 403.)

Ueber das Vorkommen des Phosphorits in Oesterreich. — Prag, Centralblatt, XIII., 1862, pag. 183—186.

Das Vorkommen von Phosphorverbindungen im Mineralreich. — Jahrb. d. k. k. geol. R-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 190—192. (Hervorgerufen durch die Frage der künstlichen Düngmittel.)

Reisebericht aus Dalmatien. — Jahrb. d. k. k. geol. R-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 240. (Betrifft die Gegend von Sebenico, Sign, Spalato.) Vergleiche dazu noch die gemeinsam mit Stache verfassten Berichte (pag. 257 und 271).

Paralleltafeln für die Farbenschemata der Karten der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 287.

1863.

*Geologie Siebenbürgens. — Wien 1863, verlegt bei W. Braumüller, herausgegeben von dem Vereine für siebenbürgische Landeskunde. Verfasst in Gemeinschaft mit G. Stache. 636 Seiten starker Band. Ueber die Theilung der Arbeit zwischen beiden Autoren vergl. Vorrede pag. V.

Vorlage der geologischen Uebersichtskarte von Dalmatien. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1863, 13. Bd., Verhandl. pag. 14—15.

Bemerkungen zu einer Mittheilung Madelung's über krystallinische Gesteine Westsiebenbürgens. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl., pag. 17.

Ueber bei Polnisch-Ostrau gefundenen Bernstein. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 41.

Vorlage von Geschenken an die k. k. geologische Reichsanstalt. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 133—134. (Betrifft Lithodendronkalk aus den Adnether Steinbrüchen, *Rhynchonella pedata* aus der Gegend von Werfen, sodann Congerien und Paludinen aus Siebenbürgen.)

Ueber Eocän auf der Puszta Forma bei Stuhlweissenburg. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 145.

Ueber Fossilien vom Margarethenkapf bei Feldkirch. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 146. (Betrifft Kreide.)

Ueber die Schichtenfolge bei Trencsin-Teplitz. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 146.

Kurzer Bericht über die Gegend zwischen Waag und Neutra. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 74.

1864.

Vorlage der geologischen Karte der Umgebung von Trencsin, Pistyan, Neutra. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 14. Bd., Verhandl. pag. 67.

Mittheilung über den weiteren Fortgang der Vorarbeiten für eine geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 78. Vergl. dazu Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 12. Bd., Verhandl. pag. 287 und Haidinger's hierauf bezügliche Angaben im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 13. Bd., Verhandl. pag. 100.

Ueber antiquarische Funde bei Moravan im Waagthal. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 104. (Betrifft Objecte, die als der Bronzeperiode, zum Theil als noch älterer Zeit angehörig gedeutet wurden.)

Ueber Fossilreste aus Radoboy in Croatien. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 105.

Ueber Petrefacten aus dem Eisenburger Comitat. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 114. (Kurze Notiz, betreffend vornehmlich Fossilien der Congerienschichten.)

Untersuchung des Neutraer Gebirges. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 129—130.

Die geologische Aufnahme der Gegend nordöstlich von Neutra. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 209.

Petrefacten aus der Gegend von Waag—Neustadtl. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 210. (Betrifft Rhätisches und Liassisches.)

Gebirgsarten und Petrefacten aus Steierdorf im Banat. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 237. (Betrifft unter Anderem Liaspflanzen und Lias-Süsswasserschnecken.)

Ueber verschiedene Marmormuster. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 237. (Sehr kurze Notiz.)

Aufnahme der Gegend von Kis-Tapolcsan. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 142.

Die Goldlagerstätten Siebenbürgens. — Oesterr. Revue, Wien, Verlag von Carl Gerold's Sohn, 2. Jahrg. 1864, 1. Bd., pag. 198—211.

Die k. k. geologische Reichsanstalt. — Oesterr. Revue 1864, 1. Bd., pag. 255—256.

1865.

*Ueber die Gliederung der oberen Trias der lombardischen Alpen. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 51. Bd. 1865, pag. 33—48.

*Die Cephalopoden der unteren Trias der Alpen. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 52. Bd., pag. 605—640 mit 3 Tafeln. Vergl. hierzu Seite [90] dieser Abhandlung.

Choristoceras, eine neue Cephalopoden-Sippe aus den Kössener Schichten. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 52. Bd., pag. 654 bis 660 mit 1 Tafel. (Betrifft Formen, die früher zu *Crioceras* gestellt worden waren.)

Die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Neutra. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 15. Bd., Verhandl. pag. 38—40.

Bericht über die Gegend östlich von Gran. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 121. (Gemeinschaftlich mit Stache erstatteter Bericht.)

Die Versammlung ungarischer Aerzte und Naturforscher in Pressburg. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 193—198. Vergl. den directen Bericht über die XI. Versamml. ung. Aerzte und Naturf. 1865, pag. 73—78, und einen in Pressburg gehaltenen Vortrag Hauer's über die Aufnahmen der geol. Reichsanstalt in Ungarn der daselbst abgedruckt ist. Zur Erläuterung dieses Vortrags diente eine Sammlung von 579 Belegstücken, welche durch einen von Hauer zusammen mit Paul verfassten 13 Quartseiten langen Catalog erläutert wurde.

Die Aufnahme der Gegend von Dorog, Piszke und Almas. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 150.

Die Umgebungen von Levencz und Verebely. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 151.

Die Trachytgebirge zwischen Kövesd und Gross-Marosch. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 131—132.

Petrefacten aus Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 255—258. Betrifft Bestimmungen, die auf Grund von Einsendungen von Herbich und Meschendörfer gemacht wurden. Unter anderen Dingen verdient eine Liste mitteljurassischer Versteinerungen vom Bucsces bei Kronstadt Interesse. Auch wird hier der Nachweis für das Vorkommen von Werfener Schichten in Siebenbürgen gegeben.

Ueber *Myophoria Kefersteini* von Hüllenheim. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 259—260. (Bezieht sich auf eine Einsendung Sandberger's.)

Notiz über die k. k. geologische Reichsanstalt. — Oesterr. Revue 1865, II., pag. 256—258.

1866.

Zur Erinnerung an Graf Emil Dessewffy. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 1.

Myophoria Raibeliana aus Franken. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 6. (Enthält eine Berichtigung zu Jahrbuch 1865, Verhandl. pag. 260.)

Vulkanische Erscheinungen in Santorin. — Jahrb. d. k k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 20—23. (Betrifft hauptsächlich einen Brief des Astronomen Schmidt.)

Ausströmen brennbarer Luft zu Lipoweč. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 30.

*Neue Cephalopoden aus den Gosaugebilden der Alpen. — Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Classe, 53. Bd., pag. 300—308 mit 2 Tafeln.

Die vulkanischen Erscheinungen in Santorin. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 35—54. (Gibt eine auf verschiedene briefliche Mittheilungen gestützte Darstellung jener Erscheinungen.)

Hauynfels von Ditro. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 59.

Graphit von Mugrau. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 59—60.

Fossile Fische von Szotkowa in Galizien. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 60.

Zur Erinnerung an A. Madelung. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 61.

Nochmals die vulkanischen Erscheinungen in Santorin. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A, Verhandl. pag. 62—65. (Ergänzung des früher darüber Gesagten durch Benützung weiterer brieflicher Mittheilungen.) Vergl. dazu noch ebendort Verhandl. pag. 105—107.

Wasserausbruch bei einem artesischen Brunnen in Venedig. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 65.

Die Gegend östlich von Erlau. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 94.

Der Meteorsteinfall von Knyahinya. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 105.

Schwefel- und Antimonerze aus Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 114.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 123—135. (Dieser Bericht wurde am 6. November 1866 erstattet, als Hauer nach dem kurz vorher erfolgten Rücktritt Haidinger's mit der provisorischen Leitung der Anstalt betraut war.)

Fossile Pflanzen und Fische von Korniczel in Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 142. (Bezieht sich auf eine Mittheilung des Grafen Schweinitz. Es wurden hier die betreffenden Ablagerungen als wahrscheinliche Fortsetzung der Pflanzen führenden Absätze von Szakadat und Thalheim angesprochen, welche nach einer früheren Bestimmung Hauer's (vergl. Jahrb. d. geol. R.-A. 1860, pag. 102—103) sich den Cerithienschichten anreihen.

Alte Eisensteinbaue bei Moste in Ober-Krain. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 143. (Bespricht die Angaben eines Herrn Müller über diesen Gegenstand.)

Neocompetrefacte von Klien bei Dornbirn. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 143.

Fossile Fische aus Ungarn. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 143—145. (Bezieht sich auf gewisse von Kner untersuchte Fische, unter denen die *Meletta sardinitis* wegen ihres Vorkommens in den sarmatischen Schichten von Tallya besonders besprochen wird im Hinblick auf die Controversen über Radoboj.)

Ansprache bei Gelegenheit der Beendigung der Verwendungszeit der an die Anstalt einberufenen Montanisten. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 146.

Ueber von Herrn Herbich aus Siebenbürgen gesendete Petrefacten. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 191—195. (Betrifft hauptsächlich Jurassisches und auch Neocomes.)

Gesteine und Petrefacten aus der Marmaros. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 195. (Zum Theil jurassische Funde.)

Beobachtungen bei Boryslaw. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Verhandl. pag. 196. (Auf Grund von Einsendungen und brieflichen Mittheilungen verfasste Notiz.) Auf derselben Seite und theilweise vorher sind auch noch einige andere Notizen über eingesendete Stücke zu finden, z. B. über Fahlerz von Langenbach bei Hüttau etc.

Antwort auf eine Frage aus Ungarn. — Allgemeine land- und forstwissenschaftliche Zeitung, Wien, 16. Jahrg., pag. 1139—1140. (Betrifft die bereits 1862 erörterte Frage des Vorkommens von Phosphoriten und ist polemischen Inhaltes.)

1867.

L'institut géologique imp. et roy. d'Autriche à l'exposition universelle de Paris. — Vienne 1867. 28 Seiten. (Enthält ausser der Aufzählung der zur Ausstellung gebrachten Objecte eine kurze Darstellung bezüglich der Gründung der Anstalt und deren Aufgaben.) Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 156.

Nachruf für Eudes-Deslongchamps und Alberto Parolini. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 25.

Ueber fossile Wirbelthierreste in der Braunkohle von Eibiswald. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 36—38.

Sphaerosideritkugel von der Studentalpe bei Graz. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 38.

Gosaupetrefacte aus Abtenau und Gyps von der Ennsalpe im Pongau. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 38. (Der Gyps wird als wichtig für die Zurechnung der Radstädter Tauerngebilde Stur's zur unteren Trias angesehen.)

Fossile Pflanzen von Vale Scobinos bei Korniczel in Siebenbürgen. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 40. (Enthält die Bestimmungen der oben unter 1866 erwähnten Reste, welche Graf Schweinitz auffand, und welche das sarmatische Alter der betreffenden Absätze zu erweisen scheinen.

Petrefacten aus den Fischschiefern von Raibl, den lithographischen Schiefern von Solenhofen und Ammoniten aus den Dachschiefern von Mariathal. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 63. (Bezüglich Mariathal vergl. d. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 16. Bd., Verhandl. pag. 139, 12. Bd. Verhandl. pag. 46 und eine so eben im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, 4. Heft erscheinende Arbeit von Schaffer.)

Cidaritenstacheln von der Isola dei cavalieri bei Makri in Kleinasien. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 64. (Bezieht sich auf eine der *C. glandifera* des Berges Carmel verwandte Form.)

Fossilien aus dem Kalk des eocänen Flysch von Thüringen bei Bludenz. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 64.

Nachruf für Se. kais Hoheit Erzherzog Stephan. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 69—70.

Nachruf für A. v. Morlot. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 70—71.

Ueber Prehnit von Comisa aus der Insel Lissa und über Eruptivgesteine von Dalmatien. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 89—91.

Referat über einige Arbeiten von A. Sismonda und M. Marcou. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. pag. 92—93. (Bezieht sich auf die Altersdeutung der Schichten der Maurienne und Tarentaise. Hauer bedauert, dass man den österreichischen Vorkommnissen der Stangalpe etc. bei der Discussion jener Frage keine Aufmerksamkeit schenkte.)

Petrefacten aus dem braunen Jura von Bucsecs bei Kronstadt in Siebenbürgen. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 126.

Notiz über Beauxit aus der Wochein. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 126. (Vergl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 16. Bd., Verhandl. pag. 11.)

Bericht über das Jubiläum der mineralogischen Gesellschaft in Petersburg. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.. pag. 131—132.

Ueber *Halianassa Collini* aus einer Sandgrube bei Hainburg. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 140—141. (Betrifft das bis jetzt im Museum der k. k. geol. Reichsanstalt aufbewahrte Skelett dieser Cetacee.)

Die Lagerungsverhältnisse der Gosauschichten bei Grünbach. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A, pag. 184—187.

Das Scheiden Lipold's aus dem Verbande der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 203—204. (Enthält den Dank und die Anerkennung des Genannten.)

Todesanzeige von Dr. Johann Auerbach. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 349.

Palaeontologische Mittheilungen aus dem ungarischen Nationalmuseum. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 234. (Enthält Notizen über Hierlatzschichten von Totis, Neocom von Labatlan und über ein neues Tertiärfossil von Beocsin in Syrmien, augenscheinlich die später von dort näher bekannt gewordene *Valenciennesia* betreffend.)

Diluvialer Hirsch aus Pitten. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 268. (Vergl. über die Lagerstätte und andere Reste von dort, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1865, pag. 397.)

Bericht über die geologischen Karten verschiedener Länder auf der Pariser Weltausstellung. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 281 bis 285.

Rhinoceros-Reste von Döbling. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 293.

Referat über Meneghini's Monographie der Fossilien des rothen Ammonitenkalks der Lombardei. — Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 295. (Enthält Bemerkungen bezüglich der früheren Controverse Hauer's mit Stoppani und begrüsst das Aufgeben der früher von einigen italienischen Forschern festgehaltenen Untheilbarkeit des rothen Ammonitenkalks.)

Referat über Stache's Bakonyer-Wald. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 301—302. (Bezieht sich auf eine von Stache in der Oesterr. Revue veröffentlichte Abhandlung und mag hier erwähnt werden, weil die von Hauer im Verein mit Stache und Paul im Bakonyer-Walde gemachten Beobachtungen ohnehin nur theilweise zur publicistischen Verwerthung gelangten.)

Jurakalk-Petrefacte aus der Umgegend von Verespatak. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 338.

Gebirgsarten und Erze aus der Marmarosch. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 339. (Bezieht sich auf eine Einsendung Göttmann's und enthält auch Nachweise über Versteinerungen aus der Kreide, aus Crinoidenkalken, Salzthon etc.)

Referat über Beyrich's Arbeit, betreffend Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 268. (Bezieht sich auf Formen von Reutte und dem Himalaya und die Frage der Trennbarkeit des alpinen Muschelkalks.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A, pag. 305—314.

Neue Triaspetrefacten aus Tirol. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 381—382. (Bezieht sich vornehmlich auf Bactryllien und *Amm. Haidingeri* aus den Carditaschichten eingesendet von Pichler.)

*Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie. Blatt V, Westliche Alpenländer. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 1—20. (Enthält auch die kurze Einleitung zu den gesammten Erläuterungen.)

Die geologische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Oesterr. Revue 1867, 5. Bd., pag. 131—144.

Notiz über die k. k. geologische Reichsanstalt. — Oesterr. Revue 1867, 5. Bd., pag. 146—148.

1868.

Die Section für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie bei der 42. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Dresden. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 340—343.

Ueber die Ergebnisse der Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt im Sommer 1868. — Vortrag in d. Section für Min. u. Geol. in d. 42. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte in Dresden am 22. Sept. 1868, pag. 27—31 des betreffenden Tagblattes.

Referat über Gümbel's Beschreibung des ostbairischen Grenzgebirges. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 265—267.

Referat über Suess, die Aequivalente des Rothliegenden in den Südalpen. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 268—269 und 356—357.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k k. geol. R.-A., pag. 367—380. (Enthält am Eingange die Todesanzeige von Moritz Hoernes.)

Fossilien von Metmach bei Ried in Oberösterreich. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 387. (Betrifft unter Anderem *Psephophorus*, Delphinreste und Fischzähne.)

*Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie. Blatt VI, Oestliche Alpenländer. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 1—44.

*Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie. Blatt X, Dalmatien. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 431—454.

1869.

Nachruf an Liebener v. Monte Cristallo. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 44.

Zur Erinnerung an Hermann v. Meyer und T. A. Catullo. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 130—131. (Enthält ein Verzeichniss der Mittheilungen Meyer's über österr. Fossilien.)

Das Kohlenvorkommen von Berszaszka und die Fundstelle der Ammoniten von Swinitza im Banat. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 167—169.

*Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt Nr. I und II, Böhmen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—58.

*Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt III, Westkarpathen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 485—566.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol R.-A., pag. 323—343. Dieser Bericht enthält (siehe Anfang und Schluss desselben) eine Verwahrung gegenüber gewissen Ueberhebungen, welche auf anderer Seite bezüglich der Wirksamkeit der Reichsanstalt und derjenigen der „Freunde der Naturwissenschaften“ zu Tage getreten waren. (Vergl. hierzu theilweise Seite [9] dieses Nachrufes, sammt Anmerkung 2 daselbst.)

1870.

*Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt VII, Ungarisches Tiefland. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 463—500.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 289—303. (Erster Bericht seit Unterstellung der Anstalt unter das Unterrichts-Ministerium.)

Zur Erinnerung an Franz Unger. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 57.

Anzeige von Schlönbach's Tod. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 199. (Kurzer Nachruf. Vergl. Jahrb. d. geol. R.-A. 1870, pag. 59).

Referat über Johann Grimm's Arbeit, betreffend den höheren Bergwesens-Unterricht in Oesterreich. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 310—311. Polemischen Inhalts. Die Frage über Mängel im Bergwesens-Unterricht war anlässlich einer Wassereinbruchs-Katastrophe [1868] in Wieliczka aufgetaucht und hatte zu vielfachen Erörterungen Veranlassung gegeben, an welchen sich Montanisten, wie Geologen theils in wissenschaftlichen Zeitschriften, theils in den Tagesblättern betheiligten. Insbesondere hatte E. Suess (Verhandl. geol. R.-A. 1868, pag. 428) eine sehr ausgesprochene Stellung bei dieser Discussion eingenommen, während Hauer nur gelegentlich behufs Abwehr von Angriffen auf die Geologen in dieselbe eingegriffen hatte (vergl. die Presse vom 23. Dec. 1868 und die Neue Freie Presse vom 31. Dec. 1868). Die oben erwähnte Arbeit Grimm's, damaligen Directors der Přibramer Bergakademie, nahm die Vorwürfe gegen diejenigen Geologen, welche eine Verbesserung des bergmännischen Unterrichts verlangt hatten, wieder auf und erklärte sich vor Allem auch gegen die von Einigen verlangte Errichtung einer Bergakademie in Wien. In dem citirten Referat protestirte Hauer gegen die Unterschiebung; dass die Geologen bei jenen Discussionen selbstsüchtige Motive gehabt hätten.

Psephophorus polygonus aus dem Sandstein von Neudörfl. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 342.

Vorlage von prähistorischen Culturresten. — Vortrag in der Plenarversammlung der antropologischen Gesellschaft in Wien. 8 Seiten Text. In den Mitth. dieser Ges. Bd. I, Nr. 2. (Enthält Mittheilungen über Reste aus Mähren, Ungarn, den Alpenländern und theilweise auch aus dem Ausland. Die betreffenden Objecte sollten den Grundstock einer Sammlung der Gesellschaft bilden. Später wurde bekanntlich diese Sammlung mit der entsprechenden Abtheilung des naturhistorischen Hofmuseums vereinigt.

1871.

Referat über Taramelli's Studien bezüglich des Eocäns in Friaul. — Verhandl. pag. 121.

Flussspath von der Gams. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 155.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 289—301.

Ueber die Eisenerzlagerstätte der Donnersalpe. — Verhandl. d. k. k geol. R.-A., pag. 358. (Vorläufige Mittheilung. Siehe unter 1872.)

Zur Erinnerung an Wilhelm Haidinger. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 31—40.

*Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. — In 12 Blättern, Maßstab 1:576.000, Verlag von A. Hölder. Vergl. hierzu Seite [95] der vorstehenden Abhandlung.)

1872.

Referat über Stur's Geologie der Steiermark. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 17. (Würdigung und Anerkennung des Verdienstes jenes Werkes namentlich in Bezug auf den „reichen Schatz wirklicher Beobachtnngen", die darin niedergelegt wurden.)

Die Eisensteinlagerstätten der steirischen Eisenindustrie-Gesellschaft bei Eisenerz. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 27—34. Mit 1 Karte. Dieser Aufsatz ist (wenngleich nur als Auszug) dem wesentlichen Inhalt nach gleichbedeutend mit einem Gutachten, welches bereits im Jahre 1871 als Manuscript gedruckt worden ist, in dem Bericht über die am 28. März 1871 abgehaltene Generalversammlung d. steir. Eisenindustrie-Gesellsch. Wien, 1871, pag. 9—20.

*Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt IX, XI und XII. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 149—228.

Die betreffenden Blätter enthalten grossentheils freie, das heisst nicht von kartographischen Darstellungen bedeckte Flächen, und nur kleinere Gebietstheile sind daselbst zur Anschauung gebracht, deren Erläuterung schon bei früheren Gelegenheiten gegeben worden war, gelegentlich der Besprechung der daran angrenzenden Gebiete. So konnte Blatt IX für das Farbenschema der Gesammt-Uebersichtskarte benützt werden, während der freie Raum auf den Blättern XI und XII für eine tabellarische Uebersicht geeignet schien, durch welche die Gliederung und die ungefähre Parallelisirung der in verschiedenen Gebieten auftretenden Schichtgesteine verdeutlicht werden sollte. Besondere Erläuterungen gerade hierzu durften entfallen. Dafür schien es wünschenswerth, die in jener Tabelle und im Farbenschema erwähnten Localnamen näher zu erklären, wodurch die Veranlassung zu einem besonderen Hefte der Kartenerläuterungen gegeben erschien. Diese Erklärung der Localnamen wurde dann auch auf solche, theils von Localitäten entnommene, theils anderweitige Beziehungen andeutende Namen ausgedehnt, die nicht gerade in der tabellarischen Uebersicht vorkamen, die aber in den Druckschriften der k. k. geologischen Reichsanstalt überhaupt bezüglich österreichischer Schichtgebilde gebraucht worden waren. Die Aufzählung der Namen geschieht in alphabetischer Ordnung. Sie beginnt mit den Actaeonellen-Schichten und schliesst mit den Zlambacher Schichten. (Vergl. dazu noch Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 102.)

Paralleltafel und Index der Schichtgesteine von Oesterreich-Ungarn. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 102—103. (Anzeige der vorbesprochenen Arbeit.)

*Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt IV, Ostkarpathen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 389—400.

Ueber neue Beobachtungen aus dem östlichen Siebenbürgen von Franz Herbich. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 26—29. (Enthält im Wesentlichen briefliche Mittheilungen Herbich's.)

Ueber die bevorstehende Betheiligung der k. k. geologischen Reichsanstalt an der Weltausstellung in Wien 1873. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 48—52.
Todesanzeige von Baron Otto v. Hingenau. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 224.
Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 303—313 (Vergl. Revue scientifique Paris 1873, Nr. 40 vom 5. April, pag. 949—951.)

1873.

*Erläuterungen zur geologischen Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie, Blatt VIII, Siebenbürgen. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 71—116.
Katalog der Ausstellungsgegenstände der k. k. geologischen Reichsanstalt bei der Wiener Weltausstellung 1873, Wien 1873, 200 Seiten Text.
Die Geologie auf der Wiener Weltausstellung. — Internationale Ausstellungszeitung als Beilage zur Neuen freien Presse. Nummern vom 10. Mai, 15. Juni, 26. Juni, 11. Juli, 13. August und 31. August 1873.
Ueber die Geschenke an das Museum der Anstalt aus der Wiener Weltausstellung. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 259—260.
Ansprache aus Anlass des 25jährigen Regierungs-Jubiläums Sr. Majestät des Kaisers. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 279.

1874.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—14. (Mit diesem Bericht wird die Reihe derjenigen Jahresberichte an der Anstalt eröffnet, welche nach Abschluss des Kalenderjahres erstattet werden, während früher als Zeitpunkt der Berichte stets der Beginn der Wintersaison gewählt wurde. Im Hinblick auf diesen, Anfang 1874 gegebenen Bericht war im Herbst 1873 kein Jahresbericht vorgetragen worden, weshalb in den Verhandlungen 1873 ein solcher überhaupt fehlt.)

1875.

Bericht über die Festsitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt bei der Feier des 25jährigen Jubiläums derselben. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—22. (Die Festrede Hauer's enthält treffende Bemerkungen über die verschiedenen Richtungen in der Geologie und über die Aufgaben geologischer Anstalten.
Geologische Karte von Oesterreich-Ungarn (Kleine Ausgabe) — in 1 Blatt. Wien bei A. Hölder. Maßstab 1:2,016.000. 1. u. 2. Aufl. in demselben Jahr. (Ist eine Reduction der grossen, in 12 Blättern erschienenen Uebersichtskarte.)
*Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der österreichisch-ungarischen Monarchie. Verlag von A. Hölder. 681 Seiten Text. Vergl. dazu Seite [98]—[102] der vorstehenden Abhandlung.

Todesanzeige von Ch. Lyell. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. pag. 63.
Referat über das Werk von E. Suess: Die Entstehung der Alpen. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1875, pag. 181—182.

1876.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—27.

Todesanzeige von Joseph Nuchten. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 89.

Sammlung von Nummuliten aus Ungarn. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 161—162.

Referat über Judd's Studie betreffs des „alten Vulkans von Schemnitz", — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 359—360. (Vergl. dazu das Referat Hauer's über Judd in Verhandl. 1877, pag. 107.)

Begrüssungs - Ansprache beim 25jährigen Jubiläum der zoologisch-botanischen Gesellschaft. — Verhandl. d. zool. bot. Ges. Jahrgang 1876, 26. Bd., pag. 35, Versammlung vom 8. März 1876.

1877.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A,, pag. 1—23.

Führer zu den Excursionen der deutschen geologischen Gesellschaft nach der allgemeinen Versammlung derselben in Wien, herausgegeben von Hauer und Neumayr. Wien 1877. (Die Arbeit Hauer's beschränkte sich hierbei auf seinen Theil an der Veranstaltung der Herausgabe dieses Führers und auf die Vorrede. Einen Beitrag zu den in dieser Publication enthaltenen wissenschaftlichen Aufsätzen hat er nicht geliefert.)

Todesanzeige von A. Schlönbach. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 73 (betrifft den Vater U. Schlönbach's).

Referat über E. Suess, die Zukunft des Goldes. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 121—122.

Nachruf für F. v. Rosthorn. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 161—162.

Referat über Curioni's Geologie der Lombardei. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 305—306.

1878.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—27.

*Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der österreichisch-ungarischen Monarchie. — Verlag von A. Hölder. 2. Aufl., 764 Seiten stark.

Geologische Karte von Oesterreich-Ungarn (Kleine Ausgabe) — in 1 Blatt, Maßstab 1:2,016.000. 3. Auflage.

1879.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—14.
Ueber die Katastrophe in Teplitz und Osseg. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 96—98.
Wiederauffindung des Teplitzer Thermalwassers. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 103.
Miemit von Zepče in Bosnien. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 121—123.
Rogengyps von Berchtesgaden. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 123.
Verwerfungen von Geschieben aus der Umgebung von Schleinz und Pitten am Nordwestfusse des Rosaliengebirges. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 145—149.
Einsendungen aus Bosnien. — Verhandl. d. k k. geol. R.-A. pag. 170.
Ein neues Vorkommen von Coelestin im Banate. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 215—216.
Referat über Baron Petrino's Abhandlung über die Entstehung der Gebirge. — Verhandl. d. k k. geol. R.-A., pag. 211. (Petrino war durch die Schrift von Suess über die Entstehung der Alpen zu seinen Ausführungen angeregt worden.)
Melaphyr vom Hallstätter Salzberge. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 252—254.
Vorlage des ersten im Druck vollendeten Blattes der geologischen Gruben-Revierkarte von Teplitz—Dux—Bilin. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 351. (Einführung einer von H. Wolf unternommenen Arbeit.)

1880.

Die geologische Aufnahme von Bosnien. Vortrag, gehalten im wissenschaftlichen Club in Wien am 26. April 1880. — Monatsbl. d. Wiss. Club 1879/80, pag. 103—104. Vergl. Wiener Allgemeine Zeitung vom 13. März 1880.
Vorwort zu den Grundlinien der Geologie von Bosnien und Hercegowina. — Jahrb. d. k k. geol. R.-A. 1880, pag. 159—166.
Nickelgymnit von Pregatten. — Verhandl. d. k. k. geol. R-A., pag. 66.
Bouteillenstein von Trebitsch. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 282—284.
Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—16.
Gutachtliche Aeusserungen über den Schutz der Karlsbader Thermen. — Nur als Manuscript gedruckt in den Commissions-Protokollen der betreffenden in Karlsbad stattgehabten Verhandlungen vom 20. und 21. Mai, sowie vom 3. und 5. November 1880.

1881.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—22.

Ueber den Karlsbader Quellenschutz. — Im Karlsbader Wochenblatt vom 29. Jänner 1881.

Ueber die Arbeiten am Arlberg-Tunnel. Vortrag, gehalten am 3. November 1881. — Auszug in den Monatsblättern d. Wissenschaftlichen Club in Wien 1881/82, 3. Jahrgang, pag. 14—15.

Bibliographische Notizen. — Beitrag zum Generalregister der Bände 21—30 des Jahrb. und der Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 22 Seiten.

Nachruf für Karl Peters. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 309 bis 310.

1882.

Zur Erinnerung an Ami Boué. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 32. Bd., pag. 1—6.

Nachruf für Heinrich Wolf. — Verhandl. d k. k. geol. R.-A., pag. 253—255.

Der Scoglio Brusnik bei St. Andrea in Dalmatien. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 75—77.

Der Meteorsteinfall bei Klausenburg. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 77—78.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—18.

Adresse der k. k. geologischen Reichsanstalt zur Feier des 25jährigen Bestehens der k. k. geographischen Gesellschaft. — Mitth. d. geogr. Ges. in Wien 1882, pag. 31. (Diese Adresse wurde von Hauer verfasst und mit einer Ansprache übergeben)

1883.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—16.

Nachruf an J. Barrande. — Verhandl. d. k. k. geol. R. - A., pag. 223—225.

Bericht über die Wasserverhältnisse in den Kesselthälern von Krain. — Oesterr. Touristenzeitung 1883, Nr. 3 u. 4. 9 Seiten Text.

Referat über den ersten Theil des Werkes von E. Suess: Das Antlitz der Erde. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 181—186.

1884.

Zur Erinnerung an Ferdinand v. Hochstetter. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 601—608.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—16.

Ueber Erze und Mineralien aus Bosnien. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 751—758. (Vergl. dazu Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 331.

Barytvorkommen in den kleinen Karpathen. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 387—388.

Cephalopoden der unteren Trias von Han Bulog in Bosnien. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 217—219. (Vorläufiger Bericht.)

Ueber geologische und montanistische Karten aus Bosnien. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 355.

Palaeophoneus nuncius. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 355.

Geologische Karte von Oesterreich-Ungarn. (Kleine Ausgabe.) 4. Auflage. (Verlag A. Hölder.) (Bosnien und die Hercegovina sind hier in die Darstellung schon einbezogen.)

1885.

Die Krausgrotte bei Gams in Steiermark. Oesterr. Touristenzeitung, 4. Bd., Nr. 2 u. 3. 6 Seiten Text.

Jahresbericht über die Thätigkeit der k. k. geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 1—19.

Die Gypsbildung in der Krausgrotte bei Gams. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 21—24.

Trinkspruch bei dem anlässlich der Ernennung Hauer's zum Intendanten des naturhistorischen Hofmuseums am 26. Februar 1885 gegebenen Festmahl. — Monatsbl. d. Wiss. Club in Wien, 6. Jahrg., pag. 63.

Antwort auf eine Adresse der Mitglieder der geologischen Reichsanstalt. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 139—140. (Die Adresse wurde Hauer bei seinem Scheiden von der Anstalt überreicht. In der Antwort betonte Hauer, dass es sein Bestreben gewesen sei, der selbständigen Thätigkeit der Mitglieder „möglichst freien Spielraum zu gewähren und jedem einen Wirkungskreis einzuräumen, der seinen eigenen Neigungen am Besten zu entsprechen schien.“ Vergl. oben Seite [31].)

1886.

Die Arbeiten des Karst-Comités im Jahre 1885. — Oesterr. Touristenzeitung 1886, Nr. 7, vom 1. April, pag. 73—77.

Bemerkungen zu Brezina's Abhandlung über die Meteoritensammlung. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 36. Bd., pag. 327.

Das k. k. naturhistorische Hofmuseum in Wien. — Vortrag gehalten am 4. November 1886. Monatsbl. d. Wiss. Club in Wien 1886/87, 8. Jahrg., pag. 11—18.

Die Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., pag. 67.

Jahresbericht des k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1885. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm., 1. Bd., pag. 1—46.

Ansprache anlässlich der Eröffnung der Vortragssaison des Wissenschaftlichen Club, gehalten am 4. November 1886. — Monatsbl. d. Wiss. Club, 8. Jahrg., pag. 10.

Ansprache bei der Versammlung der k. k. geographischen Gesellschaft am 28. December 1886. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1886, pag. 689. (Enthält auch einen Nachruf an den Astronomen Oppolzer.)

1887.

*Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajewo. — Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., 54. Bd., 50 Seiten Text mit 8 Tafeln.

Jahresbericht des k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1886, 2. Bd., Notizen pag. 1—70.

Ansprache bei der ausserordentlichen Versammlung der k. k. geographischen Gesellschaft am 19. April 1887. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1887, pag. 254. (Bezieht sich auf die Begrüssung von Lenz, der damals über seine Congo-Expedition den ersten Bericht erstattete.)

Geologische Uebersicht von Oesterreich-Ungarn in dem Werke: Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild. Uebersichtsband, Wien 1887, pag. 87—135. Gehört zu der Einleitung des grossen von weiland Se. kais. Hoheit dem Kronprinzen Rudolf inaugurirten Werkes.

1888.

Jahresbericht des k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1887, 3. Bd., Notizen pag. 1—80.

Das k. k. naturhistorische Hofmuseum in Wien. — Vortrag, gehalten am allgemeinen Bergmannstage in Wien 1888, 4 Seiten Text mit 1 Tafel.

1889.

Allgemeiner Führer durch das k. k. naturhistorische Hofmuseum. — Wien 1889. Im Selbstverlage d. Museums. Verfasst unter Mitwirkung der Sammlungsvorstände.

Jahresbericht des k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1888. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm., Notizen pag. 1—78.

Ansprache bei der gemeinsamen Versammlung der deutschen und der Wiener anthropologischen Gesellschaft. — Mitth. d. anthropol. Ges. in Wien 1889, pag. 56—57. (Eine im Namen des naturh. Hofmuseums erfolgte Begrüssung der vereinigten deutschen und österr. Anthropologen.)

Ansprache in der Monatsversammlung der k. k. geographischen Gesellschaft am 23. April 1889. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1889, pag. 177. (Bezieht sich auf stattgehabte Wahlen.)

Eröffnungsansprache der ausserordentlichen Versammlung der k. k. geographischen Gesellschaft am 27. November 1889. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. 1889, pag. 602. (Die Rede bezieht sich auf die Afrikaforscher Graf Teleki und v. Höhnel und ist nur in kurzem Auszug mitgetheilt.

1890.

Jahresbericht des k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1889. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm., Notizen pag. 1—76.

Jahresbericht der k. k. geographischen Gesellschaft für 1889. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. 1890, pag. 178—181.

1891.

Ansprache bei Eröffnung des deutschen Geographentages. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges, 34. Bd., pag. 228, etwas vollständiger in Verhandl. d. 9. deutschen Geographentages, Berlin 1891, pag. 3—5.

Jahresbericht des k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1890. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm., Notizen pag. 1—87.

Nachruf für Dr. J. E. Polak. — Ann. d. naturh. Hofm., 6. Bd., Notizen pag. 121—122. (Betrifft den verdienten Kenner Persiens.)

Jahresbericht der k. k. geographischen Gesellschaft für 1890. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1891, pag. 146—148.

Ansprache bei Eröffnung der Vortrags-Saison des Winters 1891/92 des Wissenschaftlichen Club, gehalten am 5. November 1891. — Monatsblätter d. Wiss. Club, 13. Jahrgang, Nr. 2, pag. 16—17. (Nicht ohne Interesse wegen verschiedener allgemeiner Bemerkungen, insbesondere bezüglich eines von dem damaligen Rector der Wiener Universität Prof. A. Exner erhobenen Vorwurfs, wonach in unserer Zeit die naturwissenschaftliche Bildung ein ungebührliches Uebergewicht über die politische und ästhetische Bildung gewonnen haben sollte.)

1892.

Jahresbericht der k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1891. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm. 1892, Notizen pag. 27—99.

Franz v. Hauer's siebzigster Geburtstag. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm. 1892, pag. 1—26. (Wurde auf Wunsch der Freunde Hauer's von ihm zusammengestellt und enthält insbesondere auch den Wortlaut der Adressen und Zuschriften, mit welchen der Jubilar von Seiten zahlreicher gelehrter Gesellschaften und Vereine begrüsst wurde.)

Rede bei der vom Wissenschaftlichen Club in Wien zu Ehren Franz v. Hauer's veranstalteten Festfeier, gehalten am 4. Februar 1892. — Monatsbl. d. Wiss. Club 1891/92, 13. Jahrg., pag. 62—64. Diese Rede, die übrigens auch in die vorstehend erwähnte Publication übergegangen ist, erscheint nicht unwichtig wegen der darin vorkommenden geschichtlichen Rückblicke auf die Entwicklung des naturwissenschaftlichen Lebens in Wien.)

Ansprache bei Beginn des 17. Vereinsjahres des Wissenschaftlichen Club. — Monatsbl. d. Wiss. Club 1892/93, 14. Jahrg., pag. 22. (Bei dieser Gelegenheit wurde Hauer von den Club-Mitgliedern anlässlich seiner Berufung in das Herrenhaus eine ehrenvolle Ovation bereitet.)

Jahresbericht der k. k. geographischen Gesellschaft für 1891. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1892, pag. 213—215.

*Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. I. Neue Funde aus dem Muschelkalk von Han Bulog. — Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., 59. Bd., pag. 232—296 mit 15 Tafeln.

Rede bei der Columbusfeier der k. k. geographischen Gesellschaft. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1892, pag. 540. (Auszug.)

1893.

Jahresbericht des k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1892. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm., 8. Bd., Notizen pag. 1—76.

Nachruf an Schmerling. — Monatsbl. d. Wiss. Club in Wien 1893/94, 15. Jahrg., pag. 12. (Kurzer Auszug aus dem in der ausserordentlichen Generalversammlung des Clubs gehaltenen Nachruf. Der frühere Staatsminister v. Schmerling war durch lange Jahre hindurch Präsident des Clubs, während Hauer Vice-Präsident des letzteren war.)

1894.

Jahresbericht des k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1893. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm., 9. Bd., Notizen pag. 1—51.

Jahresbericht der k. k. geographischen Gesellschaft. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1894, pag. 277—279.

Ansprachen in der Festversammlung der k. k. geographischen Gesellschaft am 23. Jänner 1894. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges., pag. 29 u. 46. (Die Versammlung fand zu Ehren der Rückkehr Sr. kais. Hoheit des Erzherzogs Franz Ferdinand von Oesterreich-Este von dessen Weltreise statt.)

1895.

Jahresbericht des k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1894. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm., 10. Bd., Notizen pag. 1—53.

Jahresbericht der k. k. geographischen Gesellschaft. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1895, pag. 152—154

Ansprache in der Versammlung der k. k. geographischen Gesellschaft vom 22. October 1895. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1895, pag. 566. (Die Versammlung fand zu Ehren des aus dem Sudan zurückgekehrten Slatin Pascha statt.)

Rede bei der 25jährigen Jubelfeier der Wiener anthropologischen Gesellschaft. — Mitth. d. anthrop. Ges. in Wien 1895, pag. 29—30.

1896.

Jahresbericht des k. k. naturhistorischen Hofmuseums für 1895. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm., 11. Bd., Notizen pag. 1—52. Dieser Bericht bietet ein besonderes Interesse, weil in demselben (pag. 1 bis 10) ein historisch-statistischer Rückblick auf die vorangegangenen zehn Jahre der Entwicklung des Museums gegeben wurde, d. h. auf diejenige Zeit, welche durch die Leitung der Anstalt durch Hauer bezeichnet wurde. Mit dieser knappen, aber den erzielten Fortschritt sehr gut illustrirenden Darlegung nahm Hauer gewissermassen von dem Hofmuseum Abschied.

Nachruf für Custos Karl Koelbel. — Ann. d. k. k. naturh. Hofm, 11. B., Notizen pag. 53—54.

*Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. II. Nautilen und Ammoniten mit Ceratitenloben aus dem Muschelkalk von Haliluci bei Sarajewo. — Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., 63. Bd., pag. 238—270 mit 13 Tafeln.

Jahresbericht der k. k geographischen Gesellschaft für 1895. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1896, pag. 311—317.

Ansprache, gehalten am 26. Mai 1896. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1896, pag. 248. (Bezieht sich auf die Trauerkundgebung der k. k. geogr. Gesellschaft anlässlich des Hinscheidens ihres Protectors des Erzherzogs Carl Ludwig, kais. Hoheit.)

Geologische Karte von Oesterreich-Ungarn. (Kleine Ausgabe.) 5. Auflage. (Verlag A. Hölder) besorgt von E. Tietze.

1897.

Eröffnungsrede bei der Vasco da Gama-Feier der k. k. geographischen Gesellschaft, gehalten am 27. April 1897. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1897, pag. 310. (Kurzer Auszug.)

Jahresbericht der k. k geographischen Gesellschaft für 1896. — Mitth. d. k. k. geogr. Ges. in Wien 1897, pag. 536—539.

Nachtrag.

Bezüglich der Hauer von Seite gelehrter Corporationen erwiesenen und grösstentheils bereits von Böhm zusammengestellten Ehrungen (vergl. Seite [36] der vorstehenden Abhandlung) ist noch zu erwähnen, dass auch die naturwissenschaftliche Gesellschaft in Cherbourg Hauer 1867 zu ihrem correspondirenden Mitgliede gewählt hat.

Bemerkung.

Das dieser Abhandlung beigegebene Bild Hauer's ist nach einer aus dem Jahre 1889 stammenden photographischen Aufnahme hergestellt worden.

Inhalt[1].

[1] Die Seitenzahlen sind nur nach den Seiten der vorstehenden Abhandlung angegeben, nicht nach der fortlaufenden Paginirung des Jahrbuchs.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

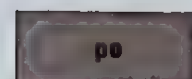
Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

FARBEN-ERKLÄRUNG:



Alluvium


Schuttdecken



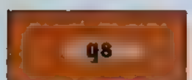
Obere Phyllitformation



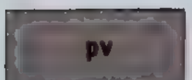
Hornblende-Schiefer und -Fels



Schwarze Quarzitschiefer

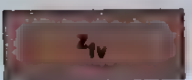


Helle Quarzitschiefer



Untere Phyllitformation


Fruchtschiefer der unteren Phyllitformation



Turmalinführende Granite des Eibenst. Massivs in ihren verschiedenen Modificationen:

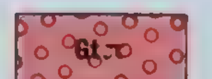


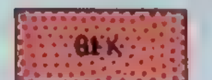
Nur in der Umrandung des Schiefergebirges wurden von einander getrennt und kartographisch markiert:

Modification

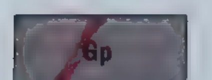

Grobkörnige


Mittelkörnige


Mittelkörnig porphyrartige


Kleinkörnig porphyrartige


Feinkörnige



Granitporphyr


Granit-Intrusionen im Schiefergebirge

po
Obere Phyllitformation

hb
Hornblende-Schiefer und -Fels

qc
Schwarze Quarzitschiefer

qs
Helle Quarzitschiefer

pv
Untere Phyllitformation

z_{2v}
Fruchtschiefer der unteren Phyllitformation

z_{1v}
Andalusit-Glimmerschiefer der unteren Phyllitformation

Verbreitungsbezirk der Turmalin-Quarzitschiefer

Blöcke von Quarzitschiefer im Gebiete von z_{1v}

Mittelkörnige

Mittelkörnig porphyrartige

Kleinkörnig porphyrartige

Feinkörnige

Modification

Granitporphyr

Granit-Intrusionen im Schiefergebirge

Kersantit

Basalt, anstehend und in Blöcken

Spuren alten Bergbaues

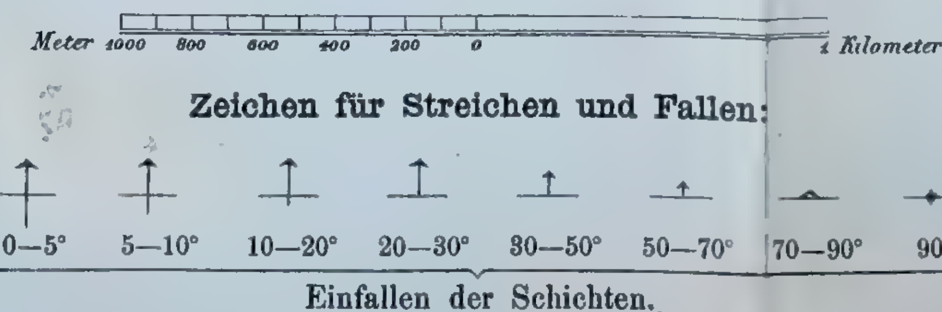
Geologische Specialkarte der Umgebung von Graslitz im Böhmischen Erzgebirge.

1:25.000.

Meter 1000 800 600 400 200 0 1 Kilometer

Topographische Grundlage:
Photolithographische Reproduction aus der Section Aschberg (Nr. 153) der topographischen Karte des Königreiches Sachsen. (Mit Genehmigung des königl. sächsischen Finanzministeriums).

Zeichen für Streichen und Fallen:



Aufgenommen im Jahre 1898
von
Carl Gäbert.

Ausgeführt im k. und k. militär-geographischen Institute.

Tafel XVI.

Die Fauna des Dachschiefers von Mariathal bei Presburg (Ungarn).

Erklärung zu Tafel XVI.

Belemniten aus dem Dachschiefer von Mariathal (Lias ε).

Fig. 1 und 2. Querschnitte.

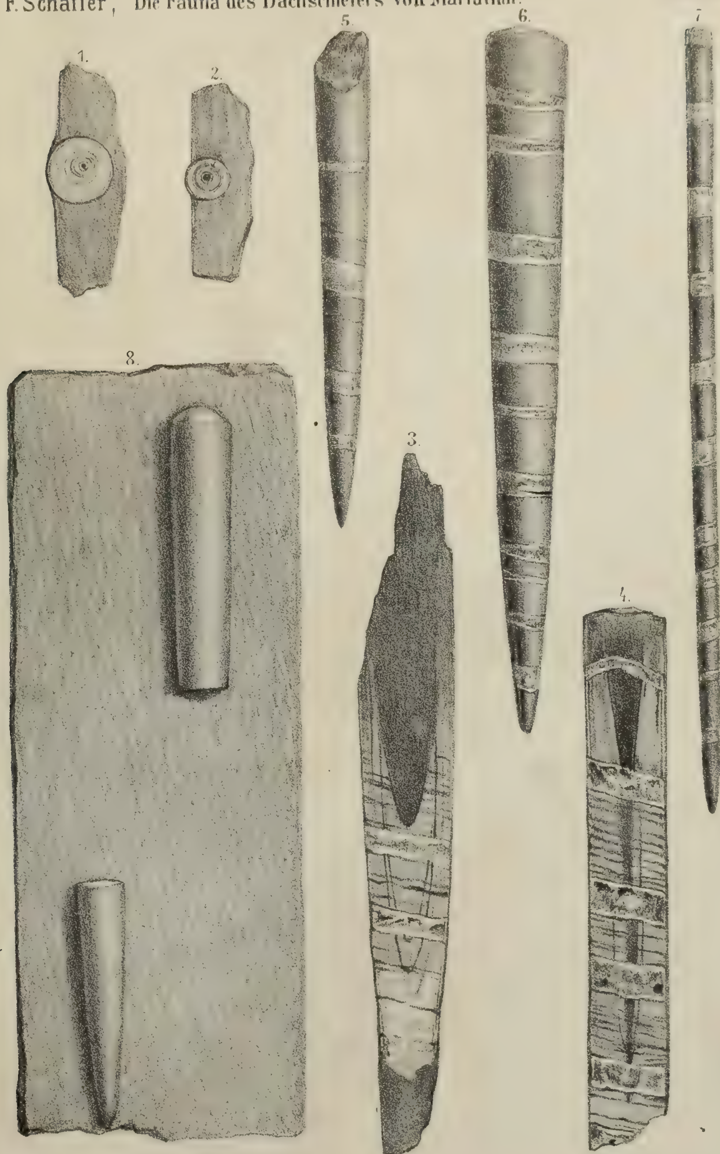
Fig. 3 und 4. Längsschnitte gezerrter Belemniten.

Fig. 5, 6 und 7. Gezerrte Belemniten.

Fig. 8. Gezerrter und seitlich verschobener Belemnit.

Die Figuren 3—7 sind in Schiefer eingebettet, aber ohne das Muttergestein abgebildet. Die Zwischenräume sind von weissem, theilweise durchsichtigem Kalkspath erfüllt.

Sämmtliche Abbildungen sind in natürlicher Grösse der im k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien aufbewahrten Originale gezeichnet.



A. Swoboda n. d. Nat gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Taf. XVII.

Die Fauna des glaukonitischen Mergels vom Mte. Brione.

Erklärung zu Tafel XVII.

Pecten Pasini Menegh.

Fig. 1. Unterklappe.
Fig. 2. Oberklappe von innen.
Fig. 3 *a*. Oberklappe.
Fig. 3 *b*. Seitenansicht der Oberklappe.
Das in Fig. 3 *a* und *b* abgebildete Exemplar stammt von Schio.

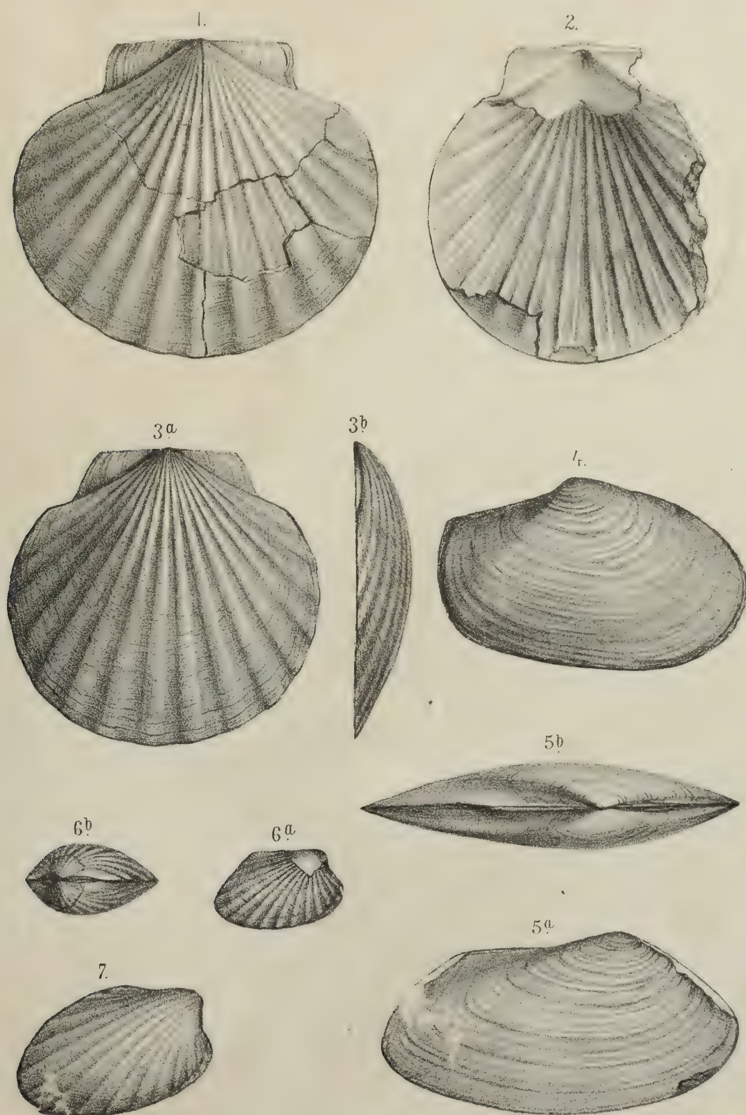
Thracia Benacensis nov spec.

Fig. 4. Rechte Klappe.
Fig. 5 *a*. Rechte Klappe.
Fig. 5 *b*. Dasselbe Exemplar von oben.

Cardita Brionensis nov. spec.

Fig. 6 *a*. Rechte Klappe.
Fig. 6 *b*. Dasselbe Exemplar von oben.
Fig. 7. Rechte Klappe.

Sämmtliche Abbildungen sind in natürlicher Grösse der in der Sammlung der k. k. geol. R.-A. (Fig. 1, 2, 4—7) und des k. k. naturhistorischen Hofmuseums (Fig. 3) befindlichen Originale gezeichnet.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien, III, Rasumoffskygasse 23.

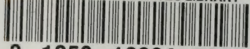


Inhalt.

Heft 4.

NB. Die Autoren allein sind für den Inhalt und die Form ihrer Aufsätze verantwortlich.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.


CALIF ACAD OF SCIENCES LIBRARY
3 1853 10004 7005